

MEMORIAS DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

AULAS POLIVALENTES COLEGIO LA LEONA

CAJAMARCA- TOLIMA

**NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO
RESISTENTE**

NSR-10



**SISTEMA ESTRUCTURAL: PORTICO RESISTENTES A MOMENTO
ESTRUCTURA CON DISIPACIÓN ESPECIAL DE ENERGÍA**

DISEÑÓ:

ANDREA CAROLINA CHAPARRO TARAZONA

INGENIERA CALCULISTA

MP 68202-230332 STD

BUCARAMANGA, NOVIEMBRE DE 2018

PROYECTO: INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA LEONA**A. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA**

A.1	NOMBRE DE LA OBRA:	COLEGIO LA LEONA
A.2	DIRECCION:	CAJAMARCA - TOLIMA
A.3	GRUPO DE USO:	III
A.4	SISTEMA ESTRUCTURAL:	APORTICADO PORTICOS EN CONCRETO CON CAPACIDAD ESPECIAL DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA (DES).
A.5.	ZONA DE AMENAZA SÍSMICA:	INTERMEDIA

B. ANÁLISIS DE CARGAS VERTICALES**CARGAS SERVICIO AULAS Cubierta ligera**

B.1	PESO PROPIO:	0.35 KN/m ² (35 Kgf/m ²)
B.2	TEJA TIPO SANDWICH:	0.15 KN/m ² (15 Kgf/m ²)
B.3	INSTALACIONES:	0.10 KN/m ² (10 Kgf/m ²)
B.4	CARGA VIVA DE SERVICIO TÍPICA:	0.50 KN/m ² (50 Kgf/m ²)
B.5	CARGA TOTAL SERVICIO TÍPICA:	1.10 KN/m ² (110 Kgf/m ²)
B.6	CARGA TOTAL MAYORADA TÍPICA:	1.52 KN/m ² (152 Kgf/m ²)
B.7	FACTOR PROMEDIO CARGA TÍPICA:	1.38

C. ANÁLISIS SÍSMICO

C.1	PARÁMETROS SISMICOS		
	ACELERACIÓN PICO EFECTIVA,	Aa = Av = 0.20	
C.2	PERIODO FUNDAMENTAL.		
	DIRECCIÓN X:	0.271 seg	
	DIRECCIÓN Y:	0.151 seg	
C.3	TIPO IRREGULARIDAD EN PLANTA:	No; $\emptyset p = 1$	
C.4	TIPO IRREGULARIDAD EN ALTURA:	Sí; $\emptyset a = 0.90$	
C.5	AUSENCIA DE REDUNDANCIA:	No; $\emptyset r = 1.00$	
C.6	CAPACIDAD DISIPACIÓN ENERGÍA:	DES; Ro = 7.0	
	COEFICIENTE	R= $\emptyset r * \emptyset p * \emptyset a * Ro$: (Asumido R= 6.30)	
C.7	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA:	1.25	
C.8	PERFIL DE SUELO	TIPO D	
	COEFICIENTE DE SITIO:	Fa = 1.40, Fv 2.00	
C.9	ESPECTRO DE ACELERACIONES Sa:		
	DIRECCION X, Sa x	0.88	
	DIRECCION Y, Sa y	0.88	
C.10	MASA DE LA EDIFICACIÓN T:	1197,88 KN (119786,77kg)	
C.11	CORTANTE SÍSMICO BASAL, Vs:		
	DIRECCION X, Vs x:	1058 KN	
	DIRECCION Y, Vs y:	1030 KN	
C.12	EXCENTRICIDAD ACCIDENTAL	EY (Sismo X)	EX (Sismo Y)
		5.0%	5.0%
C.13	DERIVA MÁXIMA:		
	DIRECCION X	D x: 0.47%	
	DIRECCION Y	D y: 0.09%	

D. CIMENTACIÓN

D.1 EMPRESA: INDECONSTRU S.A.S.

INGENIERO GEOTECNISTA: OSCAR MANUEL PADILLA GARCÍA.

MATRICULA: 68202-0119462 STD

ESTUDIO GEOTECNICO

D.1 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS GENERALES:

TIPO CIMENTACIÓN: La cimentación estará constituida por zapatas aisladas unidas mediante vigas de enlace.

D.2 CAPACIDAD PORTANTE: La capacidad portante es de 15 Ton/m².

La cimentación deberá ser aprobada por un ingeniero geotecnista.

DECLARACIÓN: El diseño estructural del proyecto en referencia cumple con las exigencias de (Ley 400 del 19 de agosto de 1997 y el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10).

FIRMA: _____

Nombre Ing. Calculista: Andrea Carolina Chaparro Tarazona

Tarjeta Profesional Ingeniera: TP 68202-230332 STD

Noviembre de 2018.

TABLA DE CONTENIDO

1. MODELOS DE LA edificacion	8
Modelo TridimenSional aulas polivalentes	8
2. CARGAS	9
2.1. cargas GRAVITACIONALES cubierta en madera	9
2.1. cargas GRAVITACIONALES.....	9
2.2. combinaciones de carga	12
3. ANALISIS dinámico	12
3.1. análisis modal.....	12
Derivas	15
3.1.1 DERIVA SENTIDO X.	15
3.1.2 DERIVA SENTIDO Y.	15
4. DISEÑO ELEMENTOS ESTRUCTURALES	18
4.1. DISEÑO columnas	18
4.1.1 Refuerzo longitudinal.....	19
4.1.2 Refuerzo Transversal	20
4.2 DISEÑO CIMENTACION	24
4.2.1 REACCIONES EN LA BASE.....	46
4.2.2 VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS CIMENTACIÓN – SAFE.....	48
4.2.3 REFUERZO VIGAS DE CIMENTACIÓN Y ZAPATAS.....	50
4.3 DISEÑO DE VIGAS.....	53
4.4 VERIFICACION DE NODOS.....	63
4.5 DISEÑO DE MUROS	65
4.6 CONSIDERACIONES DISEÑO PLACAS DE ANTEPISO Y RAMPA	68
4.7 DISEÑO MUROS DE CONTENCIÓN	69

LISTA DE FIGURAS

Figura No 1-1 Modelo tridimensional en elementos finitos de las aulas polivalentes.....	8
Figura No 2-2 Cargas muertas sobre estructura de aulas polivalentes. Peso Propio (KN/m)	9
Figura No 2-3 Cargas muertas sobre estructura de aulas polivalentes. Sobreimpuesta (KN/m)	10
Figura No 2-4 Cargas vivas sobre estructura aulas polivalentes. (KN/m)	10
Figura No 2-5 Cargas de sismo en dirección X sobre estructura de aulas polivalentes (KN)	11
Figura No 2-6 Cargas de sismo en dirección Y sobre estructura de aulas polivalentes (KN)	11
Figura No 3-7 Chequeo derivas X, aulas polivalentes.....	15
Figura No 3-8 Chequeo derivas Y, aulas polivalentes.....	15
Figura No 3-9 Formas modales principales	16
Figura No 4-10 Identificación de columnas en altura en el modelo ETABS.....	19
Figura No 4-11 Refuerzo longitudinal columnas las aulas polivalentes en %	19
Figura No 4-12 Refuerzo transversal en columnas de las aulas polivalentes en cm ²	20
Figura No 4-13 Nodos de Cimentación estructura Aulas polivalentes.....	24
Figura No 4-14 Cargas de Servicio D+L en cimentación. (KN)	25
Figura No 4-15 Numeración nodos de base (joint label)	46
Figura No 4-16 Modelo 3D – Cimentación en Safe	48
Figura No 4-17 Chequeo del punzonamiento en Zapatas	49
Figura No 4-18 Diagrama de esfuerzos sobre el suelo – elementos cimentación – Envolvente Servicio (incluye sismo) Esfuerzo máximo admisible: $150 \text{ kN/m}^2 \times 1.33 = 199.5 \text{ kN/m}^2$	49
Figura No 4-19 Diagrama de asentamientos sobre el suelo – elementos cimentación – Envolvente Servicio Máximo admisible: 2,7 cm	50
Figura No 4-20 Identificación de vigas en el modelo de aulas polivalentes	53
Figura No 4-21 Refuerzo Longitudinal vigas en el modelo de aulas polivalentes [%]	53

LISTA DE TABLAS

Tabla No 2-1 Avalúo de cargas cubierta ligera en madera	9
Tabla No 2-2 Combinaciones de carga usadas para todos los modelos numéricos.	12
Tabla No 3-3 Espectro de diseño y Ajuste Sísmico aulas polivalentes.	14
Tabla No 3-4 Información Modal de la estructura	18
Tabla No 4-5 Resumen diseño longitudinal y transversal en columnas de las aulas polivalentes	24
Tabla No 4-6 Fuerzas en cimentación estructura de aulas polivalentes, Cargas de servicio.	27
Tabla No 4-7 Fuerzas en cimentación estructura de aulas 1-11, combinaciones ultimas.....	45
Tabla No 4-8 Reacciones en la base por cargas de servicio, kgf-m	47
Tabla No 4-9 Verificación del refuerzo para elementos de cimentación.	52
Tabla No 4-10 Resumen diseño en vigas.....	63
Tabla No 4-11 Verificación diseño de nodos columnas-viga.....	65

1.**MODELOS DE LA EDIFICACION**

Con el fin de valorar el nivel de esfuerzos internos y los desplazamientos sísmicos de la estructura se elaboró un modelo tridimensional para cada zona dentro de la estructura del Colegio, que como bien se mencionó está conformada por estructuras independiente para el restaurante, cocina y aulas. El Modelo numérico se elabora en un software de cálculo utilizando elementos finitos Frame y membrana. Los elementos finitos frame son utilizados para modelar vigas, columnas, mientras que para considerar la placa de entrepiso se usarán elementos tipo membrana que solo se encarga de las funciones de diafragma con el que se garantice la repartición de cargas horizontales de manera uniforme a los elementos verticales, además de la respectiva distribución adecuada de las cargas verticales.

Considerando el tipo de cimentación, la rigidez y capacidad de los suelos que sirven de apoyo a la misma, se considera para efectos del modelo que los elementos se encuentran empotrados en la base.

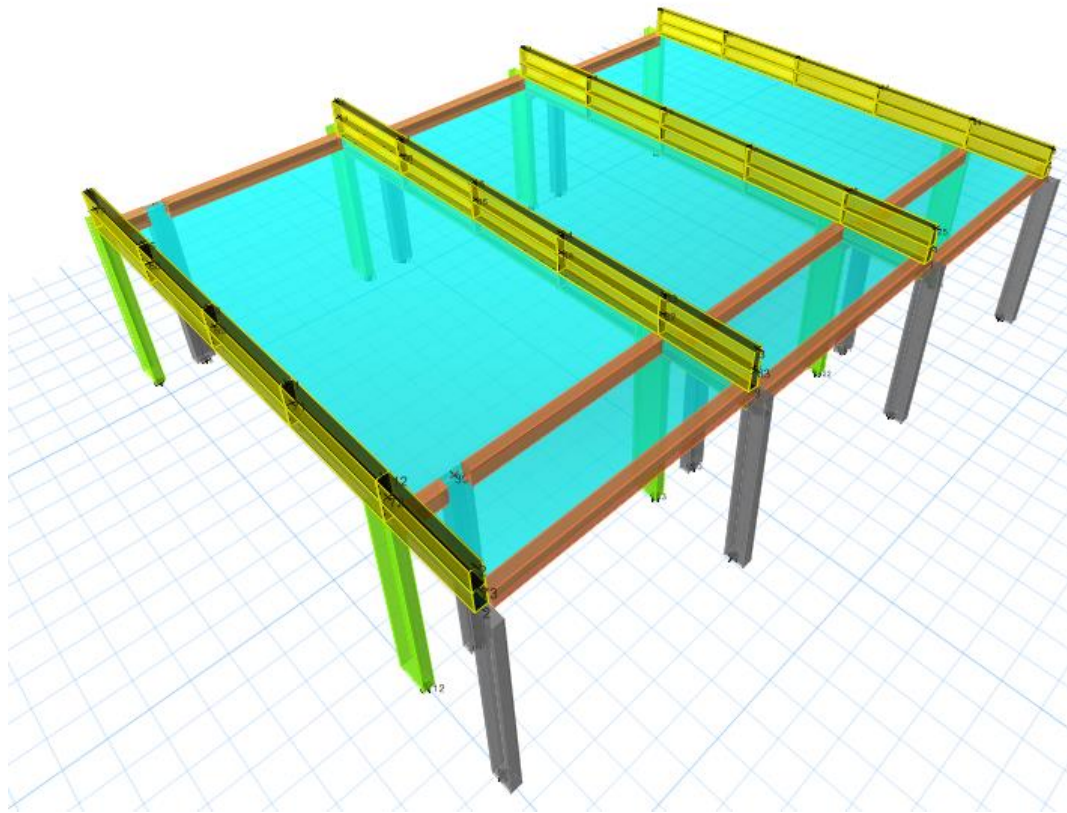
MODELO TRIDIMENSIONAL AULAS POLIVALENTES

Figura No 1-1 Modelo tridimensional en elementos finitos de las aulas polivalentes.

2.1. CARGAS GRAVITACIONALES CUBIERTA EN MADERA

Instalaciones	10	KG/M2
Teja	15	KG/M2
Correas	10.08	KG/M2
Cercha	17.31	KG/M2
machimbre	7.50	KG/M2
CARGA MUERTA	60.00	KG/M2

Tabla No 2-1 Avalúo de cargas cubierta ligera en madera

2.1. CARGAS GRAVITACIONALES

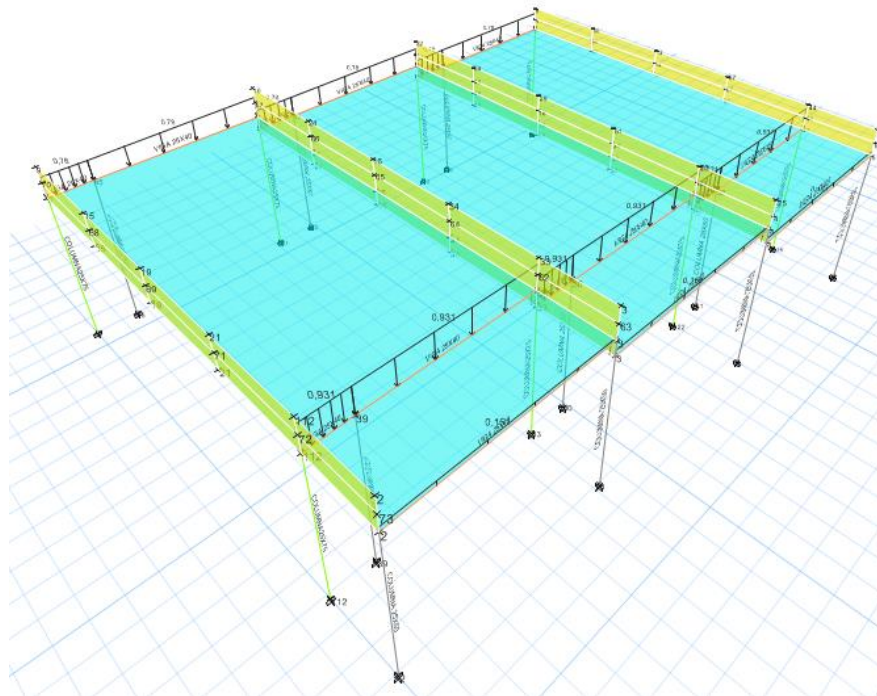


Figura No 2-2 Cargas muertas sobre estructura de aulas polivalentes. Peso Propio (KN/m)

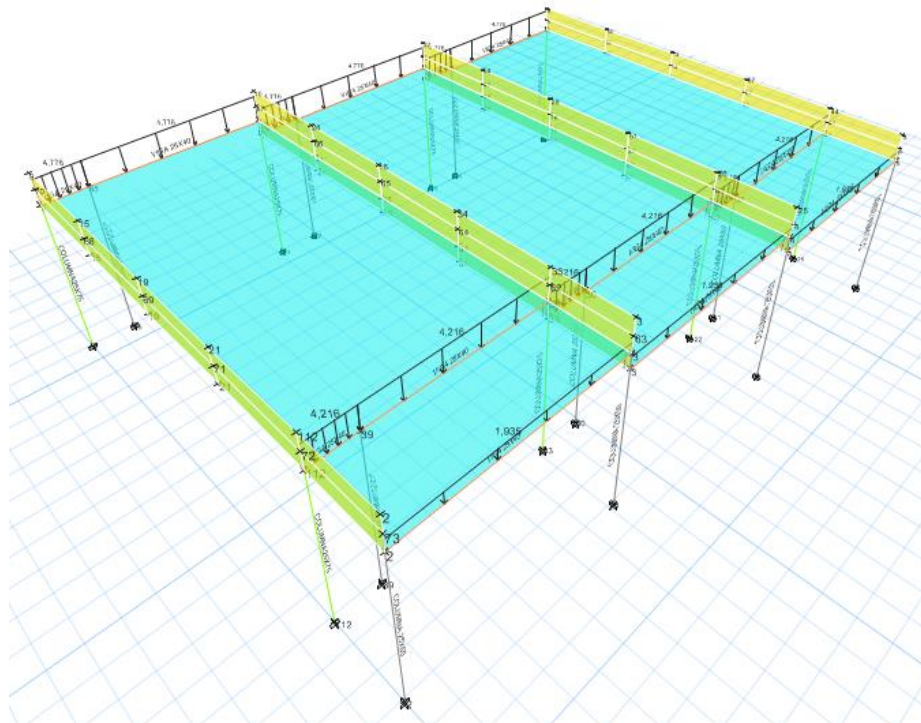


Figura No 2-3 Cargas muertas sobre estructura de aulas polivalentes. Sobreimpuesta (KN/m)

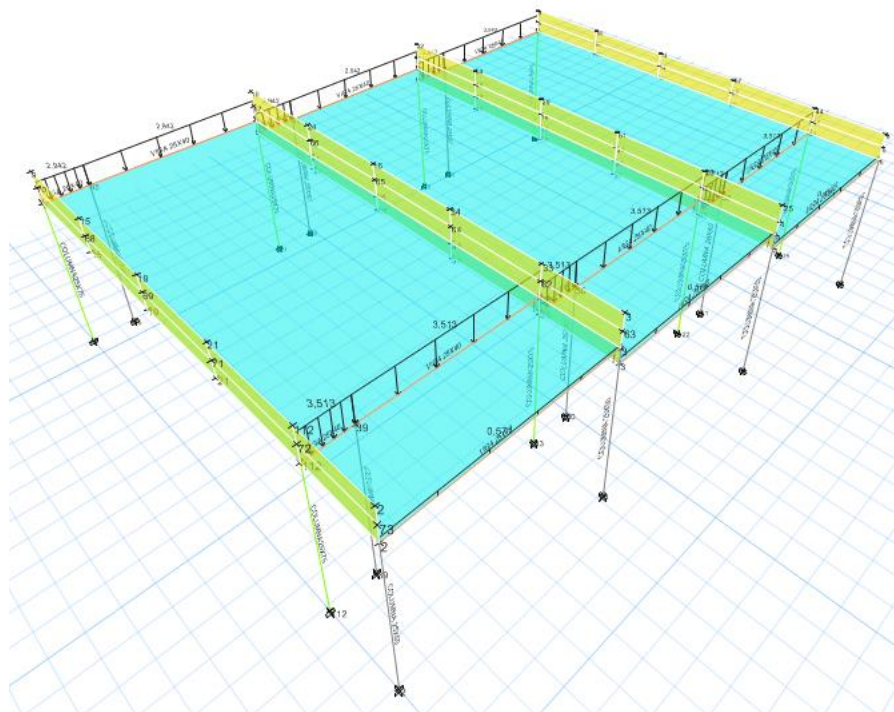
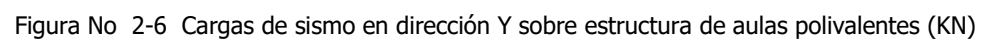
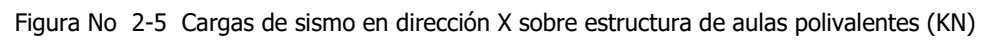


Figura No 2-4 Cargas vivas sobre estructura aulas polivalentes. (KN/m)



2.2. COMBINACIONES DE CARGA

COMBINACIONES DE CARGA	
COMB1	1.4D
COMB2	1.2D+1.6L
COMB3	1.2D+1.0L+1.0Ex+0.3Ey
COMB4	1.2D+1.0L+1.0Ex-0.3Ey
COMB5	1.2D+1.0L-1.0Ex+0.3Ey
COMB6	1.2D+1.0L+0.3Ex+1.0Ey
COMB7	1.2D+1.0L+0.3Ex-1.0Ey
COMB8	1.2D+1.0L-0.3Ex+1.0Ey
COMB9	0.9D+1.0Ex+0.3Ey
COMB10	0.9D+1.0Ex-0.3Ey
COMB11	0.9D-1.0Ex+0.3Ey
COMB12	0.9D+0.3Ex+1.0Ey
COMB13	0.9D+0.3Ex-1.0Ey
COMB14	0.9D-0.3Ex+1.0Ey
SERVICIO	1.0D+1.0L

Tabla No 2-2 Combinaciones de carga usadas para todos los modelos numéricos.

3. ANALISIS DINÁMICO

El análisis dinámico fue realizado por medio del método dinámico teniendo en cuenta el espectro correspondiente a la ciudad de cajamarca, Tolima. El coeficiente de disipación de energía R_o utilizado fue de 7, para una disipación de energía Especial.

3.1. ANÁLISIS MODAL

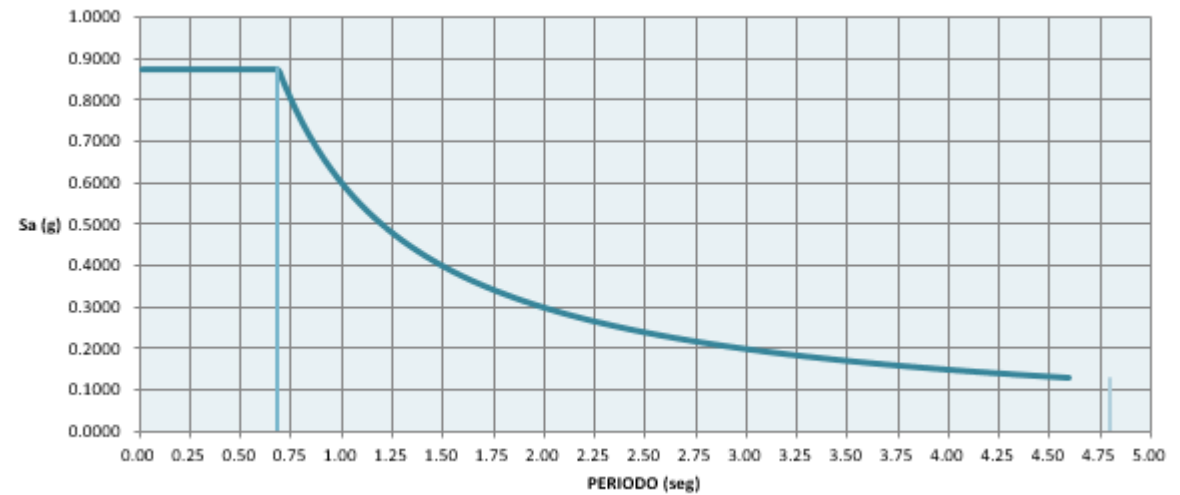
PROYECTO: COLEGIO LA LEONA - RESTAURANTE
NORMA DE DISEÑO: NSR-10

AJUSTE ANÁLISIS MODAL A FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE - DATOS GENERALES

PARÁMETROS ESPECTRO	
Grupo de uso:	III
Perfil de suelo:	D
Aa:	0.2
Av:	0.2
Fa:	1.4
Fv:	2
I	1.25

A.2.5
A.2.4.4
A.2.2
A.2.2
A.2.4.5
A.2.4.5
A.2.5

VALORES DE PERIODOS ESPECTRO DE DISEÑO	
T ₀ [s]	0.143
T _c [s]	0.686
T _i [s]	4.800



PERIODOS FUNDAMENTALES		ETABS
T _x :	0,271	0,271
T _y :	0,151	0,151

VALORES PARA F.H.E. EN ETABS	
S _{ax} :	0,88
K _{xc} :	0,89
S _{ay} :	0,88
K _{yc} :	0,83

COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA		
	Dirección X	Dirección Y
R _s	7	7
φ _p	1	1
φ _a	0,9	0,9
φ _r	1	1
R	6,30	6,30

[illegible]

F.H.E.						
	Sentido X [kg]	Sentido Y [kg]	Resultante [kg]	Irregularidad [SI/NO]	Cortante Referencia Ajuste [kg]	Cortante Referencia Ajuste [Ton]
EQX	-107030,87	0	107.031	NO	85.625	85,6
EQY	0	-107030,87	107.031	NO	85.625	85,6

SUPERPOSICIÓN MODAL Y AJUSTE A LA F.H.E.								
	Sentido X [kg]	Sentido Y [kg]	Resultante [kg]	Resultante [Ton]	Factor de Ajuste	FACTOR (FDERIVA)	FACTOR (FDINAM)	FACTOR (FSISMO)
						F.A * g	g	F.A * g / R
FDINX Max	105758,26	1651,1	105.771	105,8	1,00	9,81	9,81	1,56 0,47
FDINY Max	1651,1	102973,97	102.987	103,0	1,00	9,81	9,81	0,47 1,56

Tabla No 3-3 Espectro de diseño y Ajuste Sísmico aulas polivalentes.

DERIVAS

3.1.1 DERIVA SENTIDO X.



Figura No 3-7 Chequeo derivas X, aulas polivalentes.

3.1.2 DERIVA SENTIDO Y.

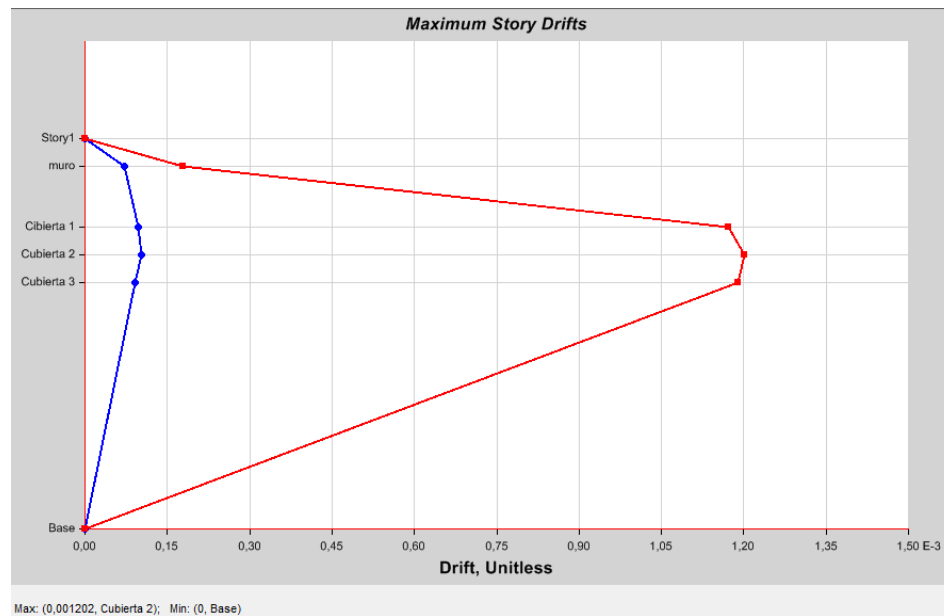


Figura No 3-8 Chequeo derivas Y, aulas polivalentes.

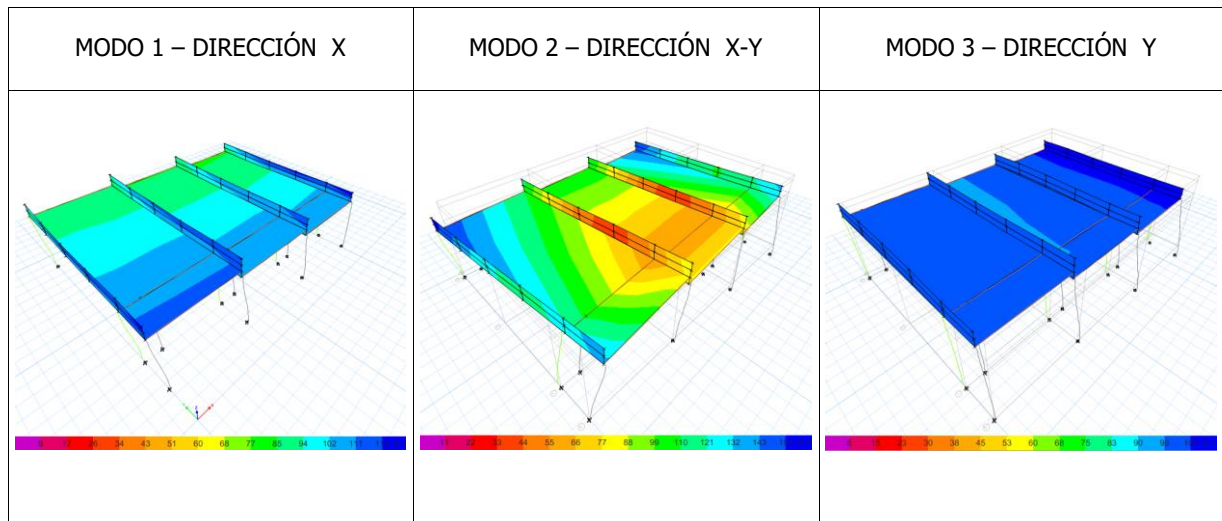


Figura No 3-9 Formas modales principales

TABLE: Building modes

Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
1	0,244	0,98	0,0001	0	0,98	0,0001	0	0,002	0,6618	0,0163	0,002	0,6618	0,0163
2	0,189	0,0165	0,0015	0	0,9965	0,0016	0	0,1008	0,0139	0,9792	0,1028	0,6756	0,9956
3	0,16	3,18E-05	0,9938	0	0,9965	0,9954	0	0,6302	1,752E-05	0,0021	0,733	0,6756	0,9977
4	0,152	1,652E-05	0,0023	0	0,9965	0,9977	0	0,0017	0,0004	2,198E-05	0,7347	0,6761	0,9977
5	0,097	0,0004	7,769E-07	0	0,9969	0,9977	0	2,266E-05	0,0015	0,0001	0,7347	0,6776	0,9977
6	0,078	0,0005	0	0	0,9974	0,9977	0	0,0012	0,124	0,0002	0,7359	0,8016	0,9979
7	0,071	1,862E-06	0,0006	0	0,9974	0,9983	0	0,0609	0,0001	0,0015	0,7969	0,8017	0,9994

Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
8	0,063	1,346E-05	0,0014	0	0,9974	0,9997	0	0,0001	0,0019	0,0002	0,797	0,8036	0,9996
9	0,058	0,002	1,407E-05	0	0,9994	0,9997	0	0,0007	0,0493	4,421E-05	0,7977	0,8529	0,9996
10	0,049	5,708E-07	0	0	0,9994	0,9997	0	0,0005	2,977E-06	3,586E-05	0,7982	0,8529	0,9997
11	0,043	8,423E-06	1,276E-06	0	0,9995	0,9997	0	9,936E-07	0,0104	2,183E-06	0,7982	0,8633	0,9997
12	0,041	5,216E-06	0	0	0,9995	0,9997	0	2,093E-05	0,0035	3,403E-05	0,7982	0,8668	0,9997
13	0,038	4,415E-06	2,479E-06	0	0,9995	0,9997	0	7,381E-06	0,0023	2,478E-06	0,7982	0,8691	0,9997
14	0,037	4,482E-05	1,446E-06	0	0,9995	0,9997	0	1,943E-05	0,0446	0	0,7982	0,9137	0,9997
15	0,033	1,945E-05	5,116E-07	0	0,9995	0,9997	0	0,0009	0,0116	7,286E-06	0,7992	0,9253	0,9997

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
------	-----------	------	-------------	--------------

Modal	Acceleration	UX	100	99,95
-------	--------------	----	-----	-------

Modal	Acceleration	UY	100	99,97
-------	--------------	----	-----	-------

Modal	Acceleration	UZ	0	0
-------	--------------	----	---	---

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad ² /sec ²
------	------	---------------	----------------------	-------------------------------	--

Modal	1	0,244	4,099	25,7546	663,2987
-------	---	-------	-------	---------	----------

Modal	2	0,189	5,305	33,3322	1111,0334
-------	---	-------	-------	---------	-----------

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad ² /sec ²
Modal	3	0,16	6,254	39,2977	1544,3064
Modal	4	0,152	6,585	41,3765	1712,0119
Modal	5	0,097	10,344	64,9936	4224,1728
Modal	6	0,078	12,887	80,9696	6556,0733
Modal	7	0,071	14,119	88,7137	7870,1236
Modal	8	0,063	15,834	99,4889	9898,0448
Modal	9	0,058	17,104	107,4679	11549,3393
Modal	10	0,049	20,265	127,3295	16212,8032
Modal	11	0,043	23,087	145,0618	21042,9369
Modal	12	0,041	24,457	153,6687	23614,0693
Modal	13	0,038	26,595	167,103	27923,4123
Modal	14	0,037	27,233	171,1106	29278,8228
Modal	15	0,033	29,856	187,5892	35189,7234

Tabla No 3-4 Información Modal de la estructura

4. DISEÑO ELEMENTOS ESTRUCTURALES

4.1. DISEÑO COLUMNAS

Para el diseño de columnas se tienen en cuenta los límites de cuantías (entre el 1% y 4%) tratando de no sobrepasarlos, teniendo en cuenta todas las combinaciones de carga y eligiendo el más crítico para el diseño del elemento. Además se siguen los requisitos del título C de la NSR-10.

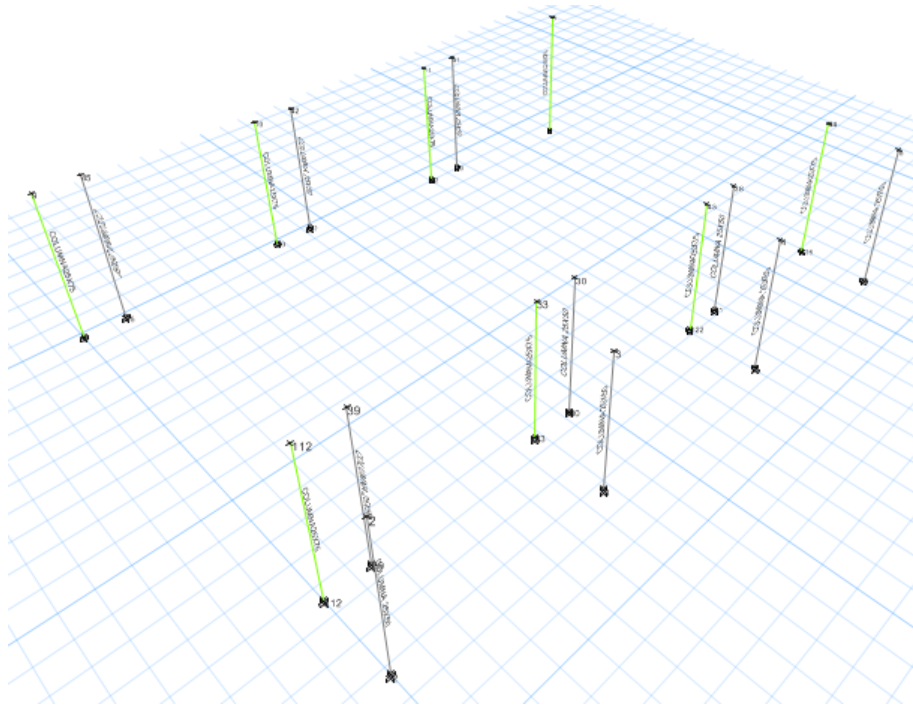


Figura No 4-10 Identificación de columnas en altura en el modelo ETABS

4.1.1 Refuerzo longitudinal

Gráficamente se presentan las cuantías de refuerzo longitudinal para las columnas:

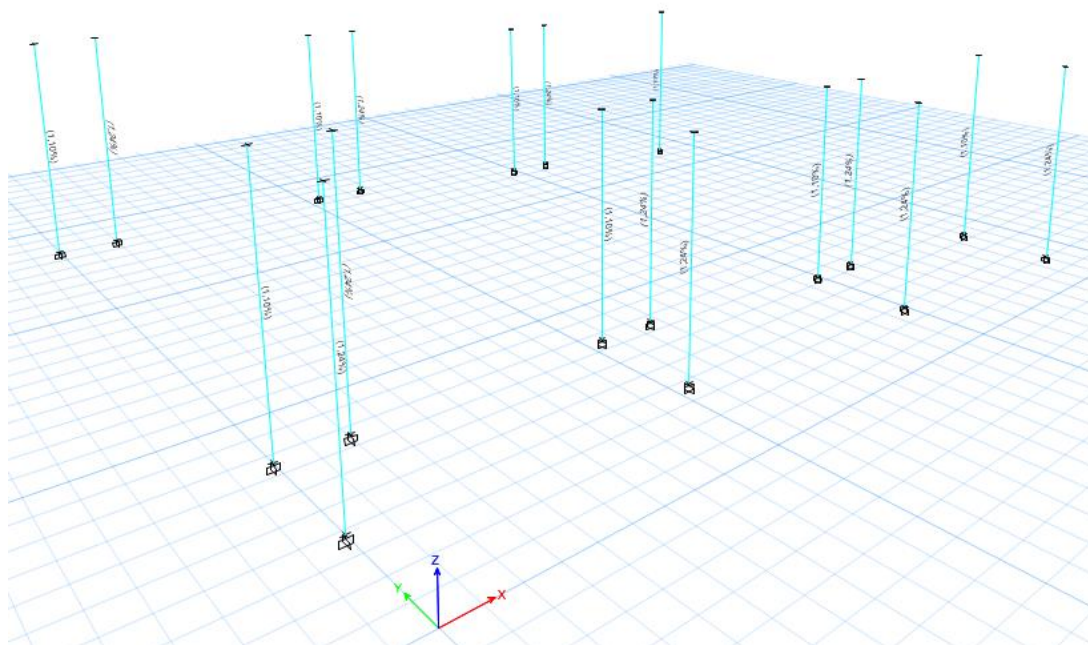


Figura No 4-11 Refuerzo longitudinal columnas las aulas polivalentes en %

4.1.2 Refuerzo Transversal

Gráficamente se presenta el refuerzo transversal calculado para las columnas a través de la revisión del refuerzo según el código:

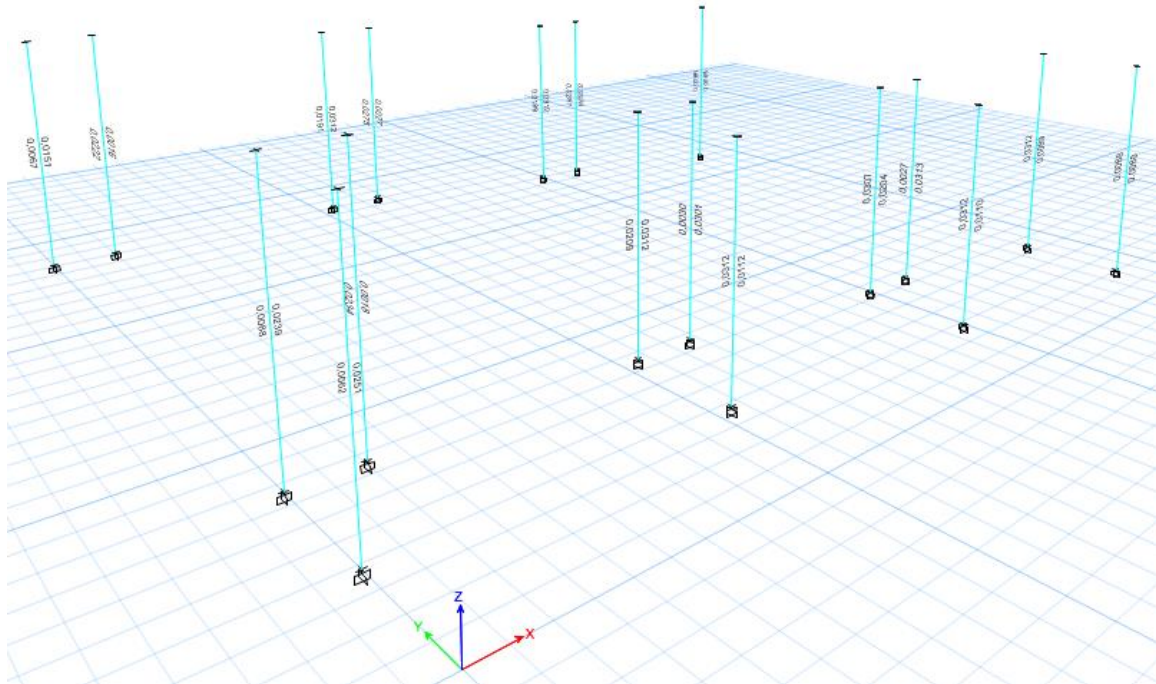


Figura No 4-12 Refuerzo transversal en columnas de las aulas polivalentes en cm²

RESUMEN DISEÑO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL EN COLUMNAS

Story	Design Section	Station cm	PMM Ratio	As,min cm ²	As cm ²	At V Major cm ² /cm	At V Minor cm ² /cm	Errors
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	0	0,272	12,5	15,48	0,0251	0,0062	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	227,5	0,054	12,5	15,48	0,0251	0,0062	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	455	0,312	12,5	15,48	0,0251	0,0062	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X75	0	0,287	18,75	20,65	0,3437	0,0662	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X75	2,5	0,281	18,75	20,65	0,3437	0,0662	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X75	5	0,276	18,75	20,65	0,3437	0,0662	No Message

Story	Design Section	Station cm	PMM Ratio	As,min cm ²	As cm ²	At V Major cm ² /cm	At V Minor cm ² /cm	Errors
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	0	0,415	12,5	15,48	0,3437	0,0358	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	2,5	0,431	12,5	15,48	0,3437	0,0358	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	5	0,447	12,5	15,48	0,3437	0,0358	No Message
Cubierta 1	COLUMNA25X75	0	0,176	18,75	20,65	0,0239	0,0088	No Message
Cubierta 1	COLUMNA25X75	227,5	0,052	18,75	20,65	0,0239	0,0088	No Message
Cubierta 1	COLUMNA25X75	455	0,134	18,75	20,65	0,0239	0,0088	No Message
Cubierta 1	COLUMNA25X75	0	0,326	18,75	20,65	0,3362	0,0673	No Message
Cubierta 1	COLUMNA25X75	2,5	0,321	18,75	20,65	0,3362	0,0673	No Message
Cubierta 1	COLUMNA25X75	5	0,316	18,75	20,65	0,3362	0,0673	No Message
Cubierta 1	COLUMNA25X75	0	0,173	18,75	20,65	0,0151	0,0067	No Message
Cubierta 1	COLUMNA25X75	227,5	0,042	18,75	20,65	0,0151	0,0067	No Message
Cubierta 1	COLUMNA25X75	455	0,141	18,75	20,65	0,0151	0,0067	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	0	0,31	12,5	15,48	0,0018	0,0234	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	227,5	0,07	12,5	15,48	0,0018	0,0234	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	455	0,255	12,5	15,48	0,0018	0,0234	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	0	0,254	12,5	15,48	0,0016	0,0222	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	227,5	0,062	12,5	15,48	0,0016	0,0222	No Message
Cubierta 1	COLUMNA 25X50	455	0,221	12,5	15,48	0,0016	0,0222	No Message
Cubierta 2	COLUMNA25X75	0	0,249	18,75	20,65	0,0312	0,0209	No Message
Cubierta 2	COLUMNA25X75	205	0,08	18,75	20,65	0,0312	0,0209	No Message
Cubierta 2	COLUMNA25X75	410	0,276	18,75	20,65	0,0312	0,0209	No Message

Story	Design Section	Station cm	PMM Ratio	As,min cm ²	As cm ²	At V Major cm ² /cm	At V Minor cm ² /cm	Errors
Cubierta 2	COLUMNA25X75	0	0,274	18,75	20,65	0,3437	0,0652	No Message
Cubierta 2	COLUMNA25X75	2,5	0,269	18,75	20,65	0,3437	0,0652	No Message
Cubierta 2	COLUMNA25X75	5	0,263	18,75	20,65	0,3437	0,0652	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	0	0,236	12,5	15,48	0,0312	0,0112	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	205	0,03	12,5	15,48	0,0312	0,0112	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	410	0,237	12,5	15,48	0,0312	0,0112	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	0	0,47	12,5	15,48	0,3437	0,0361	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	2,5	0,484	12,5	15,48	0,3437	0,0361	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	5	0,499	12,5	15,48	0,3437	0,0361	No Message
Cubierta 2	COLUMNA25X75	0	0,328	18,75	20,65	0,3437	0,0676	No Message
Cubierta 2	COLUMNA25X75	2,5	0,324	18,75	20,65	0,3437	0,0676	No Message
Cubierta 2	COLUMNA25X75	5	0,319	18,75	20,65	0,3437	0,0676	No Message
Cubierta 2	COLUMNA25X75	0	0,237	18,75	20,65	0,0312	0,0191	No Message
Cubierta 2	COLUMNA25X75	205	0,059	18,75	20,65	0,0312	0,0191	No Message
Cubierta 2	COLUMNA25X75	410	0,282	18,75	20,65	0,0312	0,0191	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	0	0,441	12,5	15,48	0,003	0,0301	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	205	0,07	12,5	15,48	0,003	0,0301	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	410	0,416	12,5	15,48	0,003	0,0301	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	0	0,364	12,5	15,48	0,0027	0,0275	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	205	0,063	12,5	15,48	0,0027	0,0275	No Message
Cubierta 2	COLUMNA 25X50	410	0,365	12,5	15,48	0,0027	0,0275	No Message

Story	Design Section	Station cm	PMM Ratio	As,min cm ²	As cm ²	At V Major cm ² /cm	At V Minor cm ² /cm	Errors
Cubierta 3	COLUMNA25X75	0	0,202	18,75	20,65	0,0312	0,0089	No Message
Cubierta 3	COLUMNA25X75	227,5	0,062	18,75	20,65	0,0312	0,0089	No Message
Cubierta 3	COLUMNA25X75	455	0,198	18,75	20,65	0,0312	0,0089	No Message
Cubierta 3	COLUMNA 25X50	0	0,175	12,5	15,48	0,0068	0,006	No Message
Cubierta 3	COLUMNA 25X50	227,5	0,067	12,5	15,48	0,0068	0,006	No Message
Cubierta 3	COLUMNA 25X50	455	0,166	12,5	15,48	0,0068	0,006	No Message
Cubierta 3	COLUMNA25X75	0	0,25	18,75	20,65	0,0307	0,0204	No Message
Cubierta 3	COLUMNA25X75	205	0,074	18,75	20,65	0,0307	0,0204	No Message
Cubierta 3	COLUMNA25X75	410	0,28	18,75	20,65	0,0307	0,0204	No Message
Cubierta 3	COLUMNA 25X50	0	0,22	12,5	15,48	0,0312	0,011	No Message
Cubierta 3	COLUMNA 25X50	205	0,031	12,5	15,48	0,0312	0,011	No Message
Cubierta 3	COLUMNA 25X50	410	0,226	12,5	15,48	0,0312	0,011	No Message
Cubierta 3	COLUMNA25X75	0	0,202	18,75	20,65	0,0286	0,0065	No Message
Cubierta 3	COLUMNA25X75	227,5	0,058	18,75	20,65	0,0286	0,0065	No Message
Cubierta 3	COLUMNA25X75	455	0,237	18,75	20,65	0,0286	0,0065	No Message
Cubierta 3	COLUMNA25X75	0	0,238	18,75	20,65	0,0312	0,0189	No Message
Cubierta 3	COLUMNA25X75	205	0,056	18,75	20,65	0,0312	0,0189	No Message
Cubierta 3	COLUMNA25X75	410	0,291	18,75	20,65	0,0312	0,0189	No Message
Cubierta 3	COLUMNA 25X50	0	0,416	12,5	15,48	0,0027	0,0313	No Message
Cubierta 3	COLUMNA 25X50	205	0,068	12,5	15,48	0,0027	0,0313	No Message
Cubierta 3	COLUMNA 25X50	410	0,394	12,5	15,48	0,0027	0,0313	No Message

Story	Design Section	Station cm	PMM Ratio	As,min cm ²	As cm ²	At V Major cm ² /cm	At V Minor cm ² /cm	Errors
Cubierta 3	COLUMNA 25X50 0		0,343	12,5	15,48	0,0026	0,0281	No Message
Cubierta 3	COLUMNA 25X50 205		0,062	12,5	15,48	0,0026	0,0281	No Message
Cubierta 3	COLUMNA 25X50 410		0,345	12,5	15,48	0,0026	0,0281	No Message

Tabla No 4-5 Resumen diseño longitudinal y transversal en columnas de las aulas polivalentes

4.2 DISEÑO CIMENTACION

El sistema de cimentación se predimensiona teniendo en cuenta las cargas de servicio actuantes en la base de la estructura y su refuerzo y final dimensión se asigna de acuerdo a la totalidad de los combos, donde se incluyen los combos sísmicos.

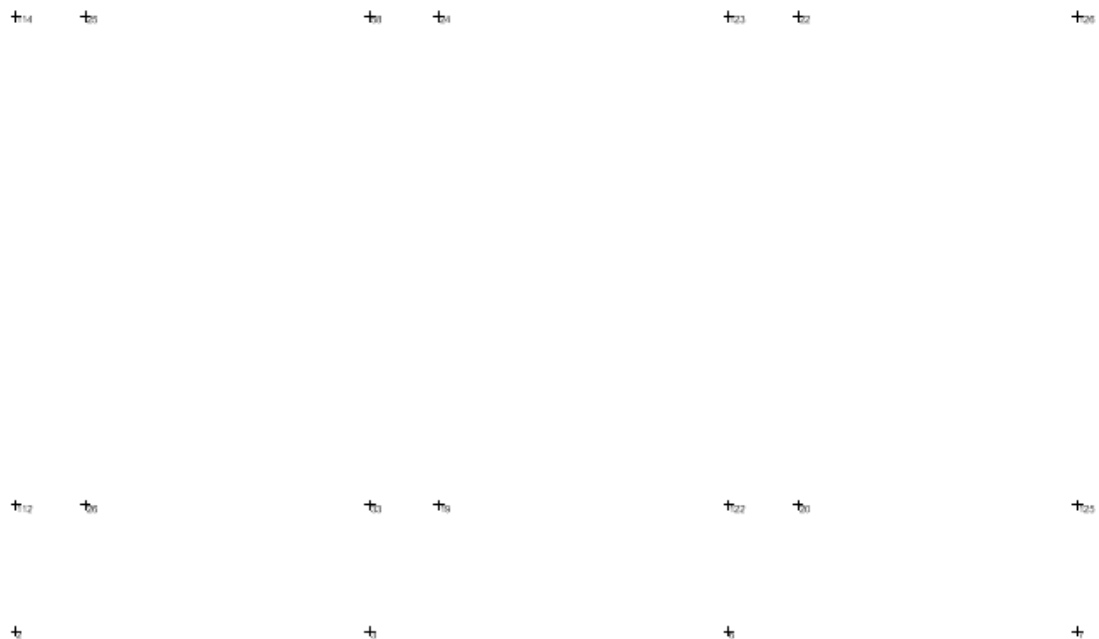


Figura No 4-13 Nodos de Cimentación estructura Aulas polivalentes

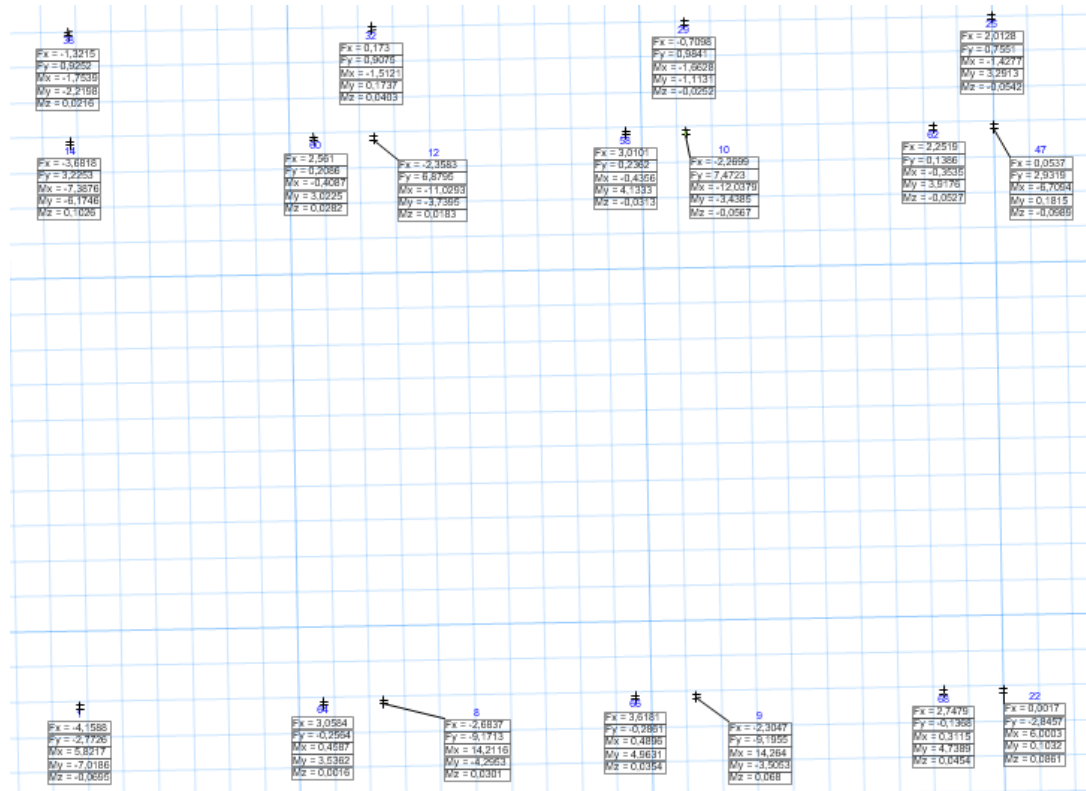


Figura No 4-14 Cargas de Servicio D+L en cimentación. (KN)

CARGAS EN CIMENTACION DEBIDO A CARGAS DE SERVICIO (KN)

En cuanto a las cargas de cimentación, se analizan dos combinaciones de carga existente Servicio 1 y Servicio 2 en la que se evalúa las reacciones para la carga Muerta y Muerta + Viva respectivamente.

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	33	10	Servicio1	-1,6397	7,4567	133,5328	-12,0627	-2,4374	-0,0547
Base	33	10	Servicio2	-2,2699	7,4723	143,5333	-12,0379	-3,4385	-0,0567
Base	112	47	Servicio1	0,031	2,9394	89,8539	-6,6779	0,1611	-0,0927
Base	112	47	Servicio2	0,0537	2,9319	87,5594	-6,7094	0,1815	-0,0989
Base	122	12	Servicio1	-1,6715	6,884	128,943	-11,0922	-2,6102	0,0119
Base	122	12	Servicio2	-2,3583	6,8795	138,3914	-11,0293	-3,7395	0,0183

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	125	14	Servicio1	-2,4582	3,135	110,1614	-7,16	-4,097	0,0973
Base	125	14	Servicio2	-3,6818	3,2253	118,2458	-7,3876	-6,1746	0,1026
Base	2	25	Servicio1	1,7858	0,7677	4,7121	-1,4364	2,9418	-0,0451
Base	2	25	Servicio2	2,0128	0,7551	6,2134	-1,4277	3,2913	-0,0542
Base	3	29	Servicio1	-0,5005	0,9629	26,2686	-1,6435	-0,7623	-0,024
Base	3	29	Servicio2	-0,7098	0,9841	30,6997	-1,6628	-1,1131	-0,0252
Base	6	32	Servicio1	0,293	0,9027	27,7498	-1,5204	0,4041	0,0279
Base	6	32	Servicio2	0,173	0,9075	32,1869	-1,5121	0,1737	0,0403
Base	7	38	Servicio1	-0,9331	0,8695	5,1667	-1,6363	-1,5432	0,0138
Base	7	38	Servicio2	-1,3215	0,9252	6,7645	-1,7539	-2,2198	0,0216
Base	1	1	Servicio1	-2,9699	-2,7797	67,1594	5,8798	-4,9853	-0,0746
Base	1	1	Servicio2	-4,1588	-2,7726	74,0224	5,8217	-7,0186	-0,0695
Base	9	22	Servicio1	-0,0012	-2,8737	45,8264	6,0992	0,1054	0,0901
Base	9	22	Servicio2	0,0017	-2,8457	43,9115	6,0003	0,1032	0,0861
Base	10	9	Servicio1	-1,6832	-9,0905	90,0642	14,0514	-2,5221	0,069
Base	10	9	Servicio2	-2,3047	-9,1955	99,3512	14,264	-3,5053	0,068
Base	12	8	Servicio1	-1,9594	-9,0854	87,2654	14,0246	-3,1016	0,0268
Base	12	8	Servicio2	-2,6837	-9,1713	96,0653	14,2116	-4,2953	0,0301
Base	30	58	Servicio1	1,864	0,237	46,8549	-0,4408	2,6587	-0,0301
Base	30	58	Servicio2	3,0101	0,2362	59,5437	-0,4356	4,1333	-0,0313
Base	31	60	Servicio1	1,4995	0,2085	49,7628	-0,4106	1,7913	0,0235

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	31	60	Servicio2	2,561	0,2086	63,5186	-0,4087	3,0225	0,0282
Base	39	62	Servicio1	1,4697	0,1387	56,2725	-0,352	2,6894	-0,0495
Base	39	62	Servicio2	2,2519	0,1386	72,7852	-0,3535	3,9176	-0,0527
Base	40	64	Servicio1	2,1982	-0,2533	45,3242	0,4506	2,625	-0,0015
Base	40	64	Servicio2	3,0584	-0,2564	56,4412	0,4587	3,5362	0,0016
Base	42	66	Servicio1	2,6297	-0,2818	43,2891	0,4784	3,7083	0,0358
Base	42	66	Servicio2	3,6181	-0,2861	53,511	0,4896	4,9631	0,0354
Base	45	68	Servicio1	2,0458	-0,1377	51,8986	0,3157	3,6158	0,049
Base	45	68	Servicio2	2,7479	-0,1368	65,5017	0,3115	4,7389	0,0454

Tabla No 4-6 Fuerzas en cimentación estructura de aulas polivalentes, Cargas de servicio.

CARGAS EN CIMENTACION DEBIDO A CARGAS SISMO (KN)

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	33	10	COMB1	-2,2956	10,4394	186,9459	-16,8878	-3,4123	-0,0766
Base	33	10	COMB2	-2,9759	8,9729	176,2402	-14,4355	-4,5267	-0,0688
Base	33	10	COMB3	-2,5978	8,9636	170,2399	-14,4504	-3,926	-0,0676
Base	33	10	COMB4	-1,5793	9,0973	154,1349	-14,6356	-2,2804	-0,0703
Base	33	10	COMB5X Max	6,6094	11,7553	214,0395	-7,7111	15,8735	0,1966
Base	33	10	COMB5X Min	-11,805	6,172	126,4403	-21,1897	-23,7255	-0,3319
Base	33	10	COMB5Y Max	-2,298	36,0859	184,5745	46,7491	-3,3549	0,0925
Base	33	10	COMB5Y Min	-2,8977	-18,1587	155,9053	-75,6499	-4,4971	-0,2277

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	33	10	COMB6	-1,4757	6,711	120,1795	-10,8565	-2,1936	-0,0492
Base	33	10	COMB7X Max	7,7315	9,5027	163,9792	-4,1172	17,6059	0,215
Base	33	10	COMB7X Min	-10,6829	3,9194	76,3799	-17,5957	-21,9931	-0,3135
Base	33	10	COMB7Y Max	-1,1759	33,8333	134,5141	50,3431	-1,6225	0,1108
Base	33	10	COMB7Y Min	-1,7756	-20,4112	105,845	-72,056	-2,7648	-0,2093
Base	33	10	COMB7Y-1 Max	-1,1759	33,8333	134,5141	50,3431	-1,6225	0,1108
Base	33	10	COMB7Y-1 Min	-1,7756	-20,4112	105,845	-72,056	-2,7648	-0,2093
Base	33	10	COMB5X-1 Max	6,6094	11,7553	214,0395	-7,7111	15,8735	0,1966
Base	33	10	COMB5X-1 Min	-11,805	6,172	126,4403	-21,1897	-23,7255	-0,3319
Base	33	10	COMB5Y-1 Max	-2,298	36,0859	184,5745	46,7491	-3,3549	0,0925
Base	33	10	COMB5Y-1 Min	-2,8977	-18,1587	155,9053	-75,6499	-4,4971	-0,2277
Base	33	10	COMB7X-1 Max	7,7315	9,5027	163,9792	-4,1172	17,6059	0,215
Base	33	10	COMB7X-1 Min	-10,6829	3,9194	76,3799	-17,5957	-21,9931	-0,3135
Base	112	47	COMB1	0,0433	4,1151	125,7955	-9,3491	0,2255	-0,1298
Base	112	47	COMB2	0,0735	3,5153	104,1535	-8,0639	0,2259	-0,1211
Base	112	47	COMB3	0,0599	3,5198	105,5302	-8,045	0,2137	-0,1174
Base	112	47	COMB4	-0,0131	3,4891	109,7814	-7,7733	0,148	-0,0949
Base	112	47	COMB5X Max	5,5722	7,6462	142,6987	5,9104	14,5486	0,0487
Base	112	47	COMB5X Min	-5,4525	-0,6067	68,3618	-22,0005	-14,1212	-0,2836
Base	112	47	COMB5Y Max	0,202	15,2022	115,1179	30,572	0,5503	0,0219
Base	112	47	COMB5Y Min	-0,0823	-8,1627	95,9426	-46,662	-0,1229	-0,2568

Story	Joint	Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	112	47	COMB6		0,0279	2,6454	80,8685	-6,0101	0,145	-0,0835
Base	112	47	COMB7X Max		5,5402	6,7719	118,037	7,9454	14,4799	0,0827
Base	112	47	COMB7X Min		-5,4845	-1,481	43,7001	-19,9656	-14,1899	-0,2496
Base	112	47	COMB7Y Max		0,17	14,3279	90,4562	32,6069	0,4816	0,0559
Base	112	47	COMB7Y Min		-0,1143	-9,037	71,2809	-44,6271	-0,1916	-0,2228
Base	112	47	COMB7Y-1 Max		0,17	14,3279	90,4562	32,6069	0,4816	0,0559
Base	112	47	COMB7Y-1 Min		-0,1143	-9,037	71,2809	-44,6271	-0,1916	-0,2228
Base	112	47	COMB5X-1 Max		5,5722	7,6462	142,6987	5,9104	14,5486	0,0487
Base	112	47	COMB5X-1 Min		-5,4525	-0,6067	68,3618	-22,0005	-14,1212	-0,2836
Base	112	47	COMB5Y-1 Max		0,202	15,2022	115,1179	30,572	0,5503	0,0219
Base	112	47	COMB5Y-1 Min		-0,0823	-8,1627	95,9426	-46,662	-0,1229	-0,2568
Base	112	47	COMB7X-1 Max		5,5402	6,7719	118,037	7,9454	14,4799	0,0827
Base	112	47	COMB7X-1 Min		-5,4845	-1,481	43,7001	-19,9656	-14,1899	-0,2496
Base	122	12	COMB1		-2,34	9,6377	180,5202	-15,529	-3,6543	0,0166
Base	122	12	COMB2		-3,1047	8,2536	169,8491	-13,2101	-4,9391	0,0245
Base	122	12	COMB3		-2,6926	8,2563	164,18	-13,2478	-4,2615	0,0206
Base	122	12	COMB4		-1,6626	8,5292	149,2987	-13,7085	-2,5385	0,0099
Base	122	12	COMB5X Max		6,5129	11,9131	200,813	-5,5434	15,3868	0,2776
Base	122	12	COMB5X Min		-11,8981	4,5995	127,547	-20,9521	-23,9099	-0,2363
Base	122	12	COMB5Y Max		-2,3849	35,1896	178,6807	47,4813	-3,6667	0,1568
Base	122	12	COMB5Y Min		-3,0004	-18,677	149,6794	-73,9768	-4,8563	-0,1155

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	122	12	COMB6	-1,5043	6,1956	116,0487	-9,9829	-2,3492	0,0107
Base	122	12	COMB7X Max	7,7012	9,8524	152,6817	-2,2786	17,2992	0,2677
Base	122	12	COMB7X Min	-10,7098	2,5389	79,4157	-17,6873	-21,9975	-0,2463
Base	122	12	COMB7Y Max	-1,1966	33,129	130,5493	50,7461	-1,7544	0,1468
Base	122	12	COMB7Y Min	-1,812	-20,7377	101,548	-70,712	-2,944	-0,1255
Base	122	12	COMB7Y-1 Max	-1,1966	33,129	130,5493	50,7461	-1,7544	0,1468
Base	122	12	COMB7Y-1 Min	-1,812	-20,7377	101,548	-70,712	-2,944	-0,1255
Base	122	12	COMB5X-1 Max	6,5129	11,9131	200,813	-5,5434	15,3868	0,2776
Base	122	12	COMB5X-1 Min	-11,8981	4,5995	127,547	-20,9521	-23,9099	-0,2363
Base	122	12	COMB5Y-1 Max	-2,3849	35,1896	178,6807	47,4813	-3,6667	0,1568
Base	122	12	COMB5Y-1 Min	-3,0004	-18,677	149,6794	-73,9768	-4,8563	-0,1155
Base	122	12	COMB7X-1 Max	7,7012	9,8524	152,6817	-2,2786	17,2992	0,2677
Base	122	12	COMB7X-1 Min	-10,7098	2,5389	79,4157	-17,6873	-21,9975	-0,2463
Base	125	14	COMB1	-3,4415	4,389	154,2259	-10,024	-5,7358	0,1362
Base	125	14	COMB2	-4,9075	3,9065	145,1288	-8,9561	-8,2406	0,1253
Base	125	14	COMB3	-4,1734	3,8523	140,2781	-8,8196	-6,994	0,1221
Base	125	14	COMB4	-2,3308	3,6881	128,4567	-8,3142	-3,8414	0,1023
Base	125	14	COMB5X Max	0,2348	7,395	149,5751	3,1396	5,2212	0,3131
Base	125	14	COMB5X Min	-8,5816	0,3096	130,9811	-20,7788	-19,2093	-0,0689
Base	125	14	COMB5Y Max	-4,0791	15,326	150,8584	29,7666	-6,7211	0,2964
Base	125	14	COMB5Y Min	-4,2677	-7,6213	129,6978	-47,4057	-7,2669	-0,0523

Story	Joint	Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	125	14	COMB6		-2,2124	2,8215	99,1452	-6,444	-3,6873	0,0875
Base	125	14	COMB7X Max		2,1958	6,3642	108,4422	5,5152	8,528	0,2785
Base	125	14	COMB7X Min		-6,6206	-0,7212	89,8483	-18,4032	-15,9026	-0,1035
Base	125	14	COMB7Y Max		-2,1181	14,2952	109,7256	32,1421	-3,4144	0,2619
Base	125	14	COMB7Y Min		-2,3067	-8,6522	88,5649	-45,0301	-3,9602	-0,0868
Base	125	14	COMB7Y-1 Max		-2,1181	14,2952	109,7256	32,1421	-3,4144	0,2619
Base	125	14	COMB7Y-1 Min		-2,3067	-8,6522	88,5649	-45,0301	-3,9602	-0,0868
Base	125	14	COMB5X-1 Max		0,2348	7,395	149,5751	3,1396	5,2212	0,3131
Base	125	14	COMB5X-1 Min		-8,5816	0,3096	130,9811	-20,7788	-19,2093	-0,0689
Base	125	14	COMB5Y-1 Max		-4,0791	15,326	150,8584	29,7666	-6,7211	0,2964
Base	125	14	COMB5Y-1 Min		-4,2677	-7,6213	129,6978	-47,4057	-7,2669	-0,0523
Base	125	14	COMB7X-1 Max		2,1958	6,3642	108,4422	5,5152	8,528	0,2785
Base	125	14	COMB7X-1 Min		-6,6206	-0,7212	89,8483	-18,4032	-15,9026	-0,1035
Base	2	25	COMB1		2,5001	1,0748	6,5969	-2,0109	4,1185	-0,0631
Base	2	25	COMB2		2,5062	0,901	8,0567	-1,7098	4,0894	-0,0687
Base	2	25	COMB3		2,37	0,9086	7,1559	-1,715	3,8797	-0,0632
Base	2	25	COMB4		1,4805	0,9231	0,8023	-1,6764	2,4841	-0,0422
Base	2	25	COMB5X Max		6,4526	2,9503	9,4355	3,7614	14,1857	0,1766
Base	2	25	COMB5X Min		-1,7127	-1,1331	4,8762	-7,1914	-6,4263	-0,303
Base	2	25	COMB5Y Max		2,466	6,8555	19,5671	13,8136	4,1205	-0,0116
Base	2	25	COMB5Y Min		2,2739	-5,0383	-5,2554	-17,2437	3,6388	-0,1148

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	2	25	COMB6	1,6072	0,6909	4,2409	-1,2927	2,6476	-0,0405
Base	2	25	COMB7X Max	5,6898	2,7326	6,5205	4,1837	12,9536	0,1992
Base	2	25	COMB7X Min	-2,4754	-1,3508	1,9612	-6,7691	-7,6584	-0,2803
Base	2	25	COMB7Y Max	1,7032	6,6378	16,6521	14,2359	2,8884	0,011
Base	2	25	COMB7Y Min	1,5112	-5,2559	-8,1703	-16,8214	2,4067	-0,0921
Base	2	25	COMB7Y-1 Max	1,7032	6,6378	16,6521	14,2359	2,8884	0,011
Base	2	25	COMB7Y-1 Min	1,5112	-5,2559	-8,1703	-16,8214	2,4067	-0,0921
Base	2	25	COMB5X-1 Max	6,4526	2,9503	9,4355	3,7614	14,1857	0,1766
Base	2	25	COMB5X-1 Min	-1,7127	-1,1331	4,8762	-7,1914	-6,4263	-0,303
Base	2	25	COMB5Y-1 Max	2,466	6,8555	19,5671	13,8136	4,1205	-0,0116
Base	2	25	COMB5Y-1 Min	2,2739	-5,0383	-5,2554	-17,2437	3,6388	-0,1148
Base	2	25	COMB7X-1 Max	5,6898	2,7326	6,5205	4,1837	12,9536	0,1992
Base	2	25	COMB7X-1 Min	-2,4754	-1,3508	1,9612	-6,7691	-7,6584	-0,2803
Base	3	29	COMB1	-0,7007	1,348	36,776	-2,3009	-1,0672	-0,0336
Base	3	29	COMB2	-0,9355	1,1894	38,612	-2,0031	-1,476	-0,0308
Base	3	29	COMB3	-0,8099	1,1767	35,9534	-1,9915	-1,2655	-0,03
Base	3	29	COMB4	-0,4174	1,2544	20,8295	-2,1063	-0,5913	-0,0191
Base	3	29	COMB5X Max	5,2509	2,1693	38,439	0,2547	11,9735	0,1654
Base	3	29	COMB5X Min	-6,8707	0,184	33,4677	-4,2377	-14,5046	-0,2254
Base	3	29	COMB5Y Max	-0,5721	12,3259	60,7298	21,0504	-0,8103	0,0355
Base	3	29	COMB5Y Min	-1,0476	-9,9726	11,177	-25,0334	-1,7208	-0,0955

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	3	29	COMB6	-0,4504	0,8666	23,6417	-1,4791	-0,6861	-0,0216
Base	3	29	COMB7X Max	5,6103	1,8592	26,1274	0,7671	12,553	0,1738
Base	3	29	COMB7X Min	-6,5112	-0,126	21,156	-3,7253	-13,9251	-0,217
Base	3	29	COMB7Y Max	-0,2127	12,0159	48,4181	21,5628	-0,2308	0,0439
Base	3	29	COMB7Y Min	-0,6882	-10,2827	-1,1347	-24,521	-1,1413	-0,0871
Base	3	29	COMB7Y-1 Max	-0,2127	12,0159	48,4181	21,5628	-0,2308	0,0439
Base	3	29	COMB7Y-1 Min	-0,6882	-10,2827	-1,1347	-24,521	-1,1413	-0,0871
Base	3	29	COMB5X-1 Max	5,2509	2,1693	38,439	0,2547	11,9735	0,1654
Base	3	29	COMB5X-1 Min	-6,8707	0,184	33,4677	-4,2377	-14,5046	-0,2254
Base	3	29	COMB5Y-1 Max	-0,5721	12,3259	60,7298	21,0504	-0,8103	0,0355
Base	3	29	COMB5Y-1 Min	-1,0476	-9,9726	11,177	-25,0334	-1,7208	-0,0955
Base	3	29	COMB7X-1 Max	5,6103	1,8592	26,1274	0,7671	12,553	0,1738
Base	3	29	COMB7X-1 Min	-6,5112	-0,126	21,156	-3,7253	-13,9251	-0,217
Base	6	32	COMB1	0,4103	1,2637	38,8498	-2,1286	0,5657	0,0391
Base	6	32	COMB2	0,1596	1,091	40,3991	-1,8112	0,1163	0,0533
Base	6	32	COMB3	0,2316	1,0881	37,7369	-1,8162	0,2545	0,0459
Base	6	32	COMB4	0,2014	1,2408	22,0075	-2,0664	0,3057	0,0284
Base	6	32	COMB5X Max	5,9121	2,7124	42,6285	1,3176	12,7932	0,2211
Base	6	32	COMB5X Min	-5,4488	-0,5363	32,8453	-4,95	-12,2842	-0,1294
Base	6	32	COMB5Y Max	0,5103	12,101	62,3489	20,9556	0,7868	0,1196
Base	6	32	COMB5Y Min	-0,0471	-9,9248	13,1249	-24,5881	-0,2778	-0,0278

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	6	32	COMB6	0,2637	0,8124	24,9749	-1,3684	0,3636	0,0251
Base	6	32	COMB7X Max	5,9442	2,4368	29,8664	1,7654	12,9024	0,2004
Base	6	32	COMB7X Min	-5,4167	-0,812	20,0833	-4,5022	-12,1751	-0,1501
Base	6	32	COMB7Y Max	0,5424	11,8253	49,5869	21,4035	0,896	0,0988
Base	6	32	COMB7Y Min	-0,015	-10,2005	0,3628	-24,1403	-0,1687	-0,0486
Base	6	32	COMB7Y-1 Max	0,5424	11,8253	49,5869	21,4035	0,896	0,0988
Base	6	32	COMB7Y-1 Min	-0,015	-10,2005	0,3628	-24,1403	-0,1687	-0,0486
Base	6	32	COMB5X-1 Max	5,9121	2,7124	42,6285	1,3176	12,7932	0,2211
Base	6	32	COMB5X-1 Min	-5,4488	-0,5363	32,8453	-4,95	-12,2842	-0,1294
Base	6	32	COMB5Y-1 Max	0,5103	12,101	62,3489	20,9556	0,7868	0,1196
Base	6	32	COMB5Y-1 Min	-0,0471	-9,9248	13,1249	-24,5881	-0,2778	-0,0278
Base	6	32	COMB7X-1 Max	5,9442	2,4368	29,8664	1,7654	12,9024	0,2004
Base	6	32	COMB7X-1 Min	-5,4167	-0,812	20,0833	-4,5022	-12,1751	-0,1501
Base	7	38	COMB1	-1,3063	1,2173	7,2333	-2,2908	-2,1605	0,0193
Base	7	38	COMB2	-1,7412	1,1326	8,7565	-2,1518	-2,9344	0,029
Base	7	38	COMB3	-1,5082	1,0991	7,7978	-2,0812	-2,5284	0,0243
Base	7	38	COMB4	-0,8463	1,0123	1,8922	-1,8661	-1,3724	0,0075
Base	7	38	COMB5X Max	0,339	2,802	11,2637	2,5436	3,9272	0,2615
Base	7	38	COMB5X Min	-3,3553	-0,6037	4,3319	-6,706	-8,9841	-0,2129
Base	7	38	COMB5Y Max	-1,4518	6,6619	19,7182	12,9258	-2,3282	0,079
Base	7	38	COMB5Y Min	-1,5645	-4,4636	-4,1226	-17,0882	-2,7287	-0,0304

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	7	38	COMB6	-0,8398	0,7826	4,65	-1,4727	-1,3889	0,0124
Base	7	38	COMB7X Max	1,0074	2,4854	8,1159	3,1522	5,0668	0,2496
Base	7	38	COMB7X Min	-2,6869	-0,9203	1,1841	-6,0975	-7,8445	-0,2248
Base	7	38	COMB7Y Max	-0,7834	6,3453	16,5704	13,5344	-1,1886	0,0671
Base	7	38	COMB7Y Min	-0,8961	-4,7802	-7,2704	-16,4797	-1,5891	-0,0423
Base	7	38	COMB7Y-1 Max	-0,7834	6,3453	16,5704	13,5344	-1,1886	0,0671
Base	7	38	COMB7Y-1 Min	-0,8961	-4,7802	-7,2704	-16,4797	-1,5891	-0,0423
Base	7	38	COMB5X-1 Max	0,339	2,802	11,2637	2,5436	3,9272	0,2615
Base	7	38	COMB5X-1 Min	-3,3553	-0,6037	4,3319	-6,706	-8,9841	-0,2129
Base	7	38	COMB5Y-1 Max	-1,4518	6,6619	19,7182	12,9258	-2,3282	0,079
Base	7	38	COMB5Y-1 Min	-1,5645	-4,4636	-4,1226	-17,0882	-2,7287	-0,0304
Base	7	38	COMB7X-1 Max	1,0074	2,4854	8,1159	3,1522	5,0668	0,2496
Base	7	38	COMB7X-1 Min	-2,6869	-0,9203	1,1841	-6,0975	-7,8445	-0,2248
Base	1	1	COMB1	-4,1579	-3,8916	94,0232	8,2318	-6,9795	-0,1044
Base	1	1	COMB2	-5,4662	-3,3242	91,5721	6,9628	-9,2357	-0,0814
Base	1	1	COMB3	-4,7528	-3,3285	87,4543	6,9977	-8,0157	-0,0844
Base	1	1	COMB4	-2,4688	-3,4044	74,0976	7,3296	-4,1071	-0,0913
Base	1	1	COMB5X Max	-0,7798	-0,7041	92,1449	17,7107	2,62	0,5358
Base	1	1	COMB5X Min	-8,7258	-5,9529	82,7637	-3,7153	-18,6514	-0,7046
Base	1	1	COMB5Y Max	-4,5699	4,6171	88,6371	40,0848	-7,5513	0,0546
Base	1	1	COMB5Y Min	-4,9358	-11,2741	86,2715	-26,0894	-8,4801	-0,2235

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	1	1	COMB6	-2,6729	-2,5018	60,4435	5,2919	-4,4868	-0,0671
Base	1	1	COMB7X Max	1,3	0,1226	65,134	16,0048	6,1489	0,5531
Base	1	1	COMB7X Min	-6,6459	-5,1261	55,7529	-5,4211	-15,1225	-0,6873
Base	1	1	COMB7Y Max	-2,49	5,4439	61,6262	38,3789	-4,0224	0,0719
Base	1	1	COMB7Y Min	-2,8559	-10,4474	59,2607	-27,7952	-4,9512	-0,2061
Base	1	1	COMB7Y-1 Max	-2,49	5,4439	61,6262	38,3789	-4,0224	0,0719
Base	1	1	COMB7Y-1 Min	-2,8559	-10,4474	59,2607	-27,7952	-4,9512	-0,2061
Base	1	1	COMB5X-1 Max	-0,7798	-0,7041	92,1449	17,7107	2,62	0,5358
Base	1	1	COMB5X-1 Min	-8,7258	-5,9529	82,7637	-3,7153	-18,6514	-0,7046
Base	1	1	COMB5Y-1 Max	-4,5699	4,6171	88,6371	40,0848	-7,5513	0,0546
Base	1	1	COMB5Y-1 Min	-4,9358	-11,2741	86,2715	-26,0894	-8,4801	-0,2235
Base	1	1	COMB7X-1 Max	1,3	0,1226	65,134	16,0048	6,1489	0,5531
Base	1	1	COMB7X-1 Min	-6,6459	-5,1261	55,7529	-5,4211	-15,1225	-0,6873
Base	9	22	COMB1	-0,0016	-4,0231	64,1569	8,5389	0,1475	0,1262
Base	9	22	COMB2	0,0031	-3,4037	51,9278	7,1608	0,1229	0,1017
Base	9	22	COMB3	0,0014	-3,4204	53,0768	7,2201	0,1243	0,1041
Base	9	22	COMB4	-0,0026	-3,5509	56,8986	7,6984	0,1357	0,1075
Base	9	22	COMB5X Max	4,6174	-0,1503	80,7157	20,0995	12,0321	0,6363
Base	9	22	COMB5X Min	-4,6145	-6,6906	25,4378	-5,6592	-11,7836	-0,428
Base	9	22	COMB5Y Max	0,1488	4,7826	55,2601	40,3613	0,5052	0,2933
Base	9	22	COMB5Y Min	-0,1459	-11,6235	50,8934	-25,921	-0,2567	-0,085

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	9	22	COMB6	-0,001	-2,5863	41,2437	5,4893	0,0948	0,0811
Base	9	22	COMB7X Max	4,6149	0,6839	68,8827	18,3686	12,0027	0,6133
Base	9	22	COMB7X Min	-4,617	-5,8565	13,6048	-7,39	-11,813	-0,451
Base	9	22	COMB7Y Max	0,1463	5,6167	43,4271	38,6305	0,4758	0,2702
Base	9	22	COMB7Y Min	-0,1484	-10,7893	39,0604	-27,6518	-0,2861	-0,108
Base	9	22	COMB7Y-1 Max	0,1463	5,6167	43,4271	38,6305	0,4758	0,2702
Base	9	22	COMB7Y-1 Min	-0,1484	-10,7893	39,0604	-27,6518	-0,2861	-0,108
Base	9	22	COMB5X-1 Max	4,6174	-0,1503	80,7157	20,0995	12,0321	0,6363
Base	9	22	COMB5X-1 Min	-4,6145	-6,6906	25,4378	-5,6592	-11,7836	-0,428
Base	9	22	COMB5Y-1 Max	0,1488	4,7826	55,2601	40,3613	0,5052	0,2933
Base	9	22	COMB5Y-1 Min	-0,1459	-11,6235	50,8934	-25,921	-0,2567	-0,085
Base	9	22	COMB7X-1 Max	4,6149	0,6839	68,8827	18,3686	12,0027	0,6133
Base	9	22	COMB7X-1 Min	-4,617	-5,8565	13,6048	-7,39	-11,813	-0,451
Base	10	9	COMB1	-2,3564	-12,7267	126,0899	19,672	-3,531	0,0966
Base	10	9	COMB2	-3,0143	-11,0766	122,9362	17,2019	-4,5997	0,0813
Base	10	9	COMB3	-2,6414	-11,0136	117,364	17,0743	-4,0097	0,0819
Base	10	9	COMB4	-1,4416	-11,1	99,6798	17,2366	-2,1076	0,092
Base	10	9	COMB5X Max	5,0309	-7,6757	156,8423	24,6868	12,4216	0,4054
Base	10	9	COMB5X Min	-10,3136	-14,3515	77,8857	9,4619	-20,441	-0,2417
Base	10	9	COMB5Y Max	-2,327	10,962	125,5592	70,5188	-3,3727	0,2419
Base	10	9	COMB5Y Min	-2,9557	-32,9892	109,1688	-36,3702	-4,6468	-0,0782

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	10	9	COMB6	-1,5149	-8,1814	81,0578	12,6463	-2,2699	0,0621
Base	10	9	COMB7X Max	6,1574	-4,8435	120,5361	20,2587	14,1614	0,3857
Base	10	9	COMB7X Min	-9,1871	-11,5193	41,5795	5,0338	-18,7012	-0,2614
Base	10	9	COMB7Y Max	-1,2005	13,7942	89,253	66,0908	-1,6329	0,2221
Base	10	9	COMB7Y Min	-1,8292	-30,1571	72,8626	-40,7982	-2,907	-0,0979
Base	10	9	COMB7Y-1 Max	-1,2005	13,7942	89,253	66,0908	-1,6329	0,2221
Base	10	9	COMB7Y-1 Min	-1,8292	-30,1571	72,8626	-40,7982	-2,907	-0,0979
Base	10	9	COMB5X-1 Max	5,0309	-7,6757	156,8423	24,6868	12,4216	0,4054
Base	10	9	COMB5X-1 Min	-10,3136	-14,3515	77,8857	9,4619	-20,441	-0,2417
Base	10	9	COMB5Y-1 Max	-2,327	10,962	125,5592	70,5188	-3,3727	0,2419
Base	10	9	COMB5Y-1 Min	-2,9557	-32,9892	109,1688	-36,3702	-4,6468	-0,0782
Base	10	9	COMB7X-1 Max	6,1574	-4,8435	120,5361	20,2587	14,1614	0,3857
Base	10	9	COMB7X-1 Min	-9,1871	-11,5193	41,5795	5,0338	-18,7012	-0,2614
Base	12	8	COMB1	-2,7432	-12,7195	122,1716	19,6344	-4,3422	0,0375
Base	12	8	COMB2	-3,5101	-11,0399	118,7983	17,1288	-5,6318	0,0374
Base	12	8	COMB3	-3,0756	-10,9884	113,5184	17,0166	-4,9156	0,0354
Base	12	8	COMB4	-1,6813	-11,0617	96,7313	17,1057	-2,6147	0,0199
Base	12	8	COMB5X Max	4,6769	-9,2852	147,0624	21,6486	11,5402	0,3533
Base	12	8	COMB5X Min	-10,828	-12,6916	79,9743	12,3845	-21,3713	-0,2824
Base	12	8	COMB5Y Max	-2,7085	10,6306	121,0916	69,7275	-4,1826	0,2832
Base	12	8	COMB5Y Min	-3,4426	-32,6073	105,9452	-35,6944	-5,6486	-0,2123

Story	Joint	Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	12	8	COMB6		-1,7635	-8,1768	78,5389	12,6221	-2,7914	0,0241
Base	12	8	COMB7X Max		5,989	-6,4737	112,083	17,2542	13,6643	0,3419
Base	12	8	COMB7X Min		-9,516	-9,88	44,9948	7,9901	-19,2472	-0,2937
Base	12	8	COMB7Y Max		-1,3965	13,4421	86,1121	65,3331	-2,0584	0,2718
Base	12	8	COMB7Y Min		-2,1305	-29,7958	70,9657	-40,0888	-3,5244	-0,2236
Base	12	8	COMB7Y-1 Max		-1,3965	13,4421	86,1121	65,3331	-2,0584	0,2718
Base	12	8	COMB7Y-1 Min		-2,1305	-29,7958	70,9657	-40,0888	-3,5244	-0,2236
Base	12	8	COMB5X-1 Max		4,6769	-9,2852	147,0624	21,6486	11,5402	0,3533
Base	12	8	COMB5X-1 Min		-10,828	-12,6916	79,9743	12,3845	-21,3713	-0,2824
Base	12	8	COMB5Y-1 Max		-2,7085	10,6306	121,0916	69,7275	-4,1826	0,2832
Base	12	8	COMB5Y-1 Min		-3,4426	-32,6073	105,9452	-35,6944	-5,6486	-0,2123
Base	12	8	COMB7X-1 Max		5,989	-6,4737	112,083	17,2542	13,6643	0,3419
Base	12	8	COMB7X-1 Min		-9,516	-9,88	44,9948	7,9901	-19,2472	-0,2937
Base	30	58	COMB1		2,6096	0,3318	65,5969	-0,6171	3,7222	-0,0422
Base	30	58	COMB2		4,0705	0,2832	76,5279	-0,5206	5,5498	-0,038
Base	30	58	COMB3		3,3829	0,2836	68,9146	-0,5238	4,665	-0,0373
Base	30	58	COMB4		1,8785	0,2876	50,6088	-0,529	2,8616	-0,0369
Base	30	58	COMB5X Max		24,9212	0,3536	116,1753	-0,2967	52,6012	0,1341
Base	30	58	COMB5X Min		-18,1554	0,2137	21,654	-0,7508	-43,2711	-0,2088
Base	30	58	COMB5Y Max		3,954	1,4827	70,7987	2,9376	5,8512	0,0249
Base	30	58	COMB5Y Min		2,8118	-0,9154	67,0306	-3,9851	3,4789	-0,0996

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	30	58	COMB6	1,6776	0,2133	42,1695	-0,3967	2,3928	-0,0271
Base	30	58	COMB7X Max	23,2159	0,2833	89,4301	-0,1697	50,329	0,1444
Base	30	58	COMB7X Min	-19,8607	0,1434	-5,0912	-0,6238	-45,5433	-0,1986
Base	30	58	COMB7Y Max	2,2487	1,4124	44,0535	3,0646	3,579	0,0351
Base	30	58	COMB7Y Min	1,1065	-0,9857	40,2854	-3,8581	1,2067	-0,0893
Base	30	58	COMB7Y-1 Max	2,2487	1,4124	44,0535	3,0646	3,579	0,0351
Base	30	58	COMB7Y-1 Min	1,1065	-0,9857	40,2854	-3,8581	1,2067	-0,0893
Base	30	58	COMB5X-1 Max	24,9212	0,3536	116,1753	-0,2967	52,6012	0,1341
Base	30	58	COMB5X-1 Min	-18,1554	0,2137	21,654	-0,7508	-43,2711	-0,2088
Base	30	58	COMB5Y-1 Max	3,954	1,4827	70,7987	2,9376	5,8512	0,0249
Base	30	58	COMB5Y-1 Min	2,8118	-0,9154	67,0306	-3,9851	3,4789	-0,0996
Base	30	58	COMB7X-1 Max	23,2159	0,2833	89,4301	-0,1697	50,329	0,1444
Base	30	58	COMB7X-1 Min	-19,8607	0,1434	-5,0912	-0,6238	-45,5433	-0,1986
Base	31	60	COMB1	2,0992	0,2919	69,6679	-0,5749	2,5078	0,0329
Base	31	60	COMB2	3,4978	0,2504	81,7246	-0,4897	4,1195	0,0357
Base	31	60	COMB3	2,8609	0,2503	73,4711	-0,4909	3,3807	0,0329
Base	31	60	COMB4	1,4801	0,257	52,9808	-0,5022	1,9196	0,024
Base	31	60	COMB5X Max	24,4065	0,4365	113,5293	0,0562	50,9467	0,2301
Base	31	60	COMB5X Min	-18,6847	0,0642	33,4129	-1,0379	-44,1852	-0,1643
Base	31	60	COMB5Y Max	3,517	1,3509	75,3236	2,805	4,7163	0,1037
Base	31	60	COMB5Y Min	2,2047	-0,8503	71,6187	-3,7867	2,0452	-0,0379

Story	Joint	Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	31	60	COMB6		1,3495	0,1877	44,7865	-0,3696	1,6121	0,0211
Base	31	60	COMB7X Max		22,8951	0,3738	84,8447	0,1775	49,1781	0,2184
Base	31	60	COMB7X Min		-20,1961	0,0015	4,7283	-0,9166	-45,9538	-0,1761
Base	31	60	COMB7Y Max		2,0057	1,2883	46,6389	2,9263	2,9477	0,0919
Base	31	60	COMB7Y Min		0,6933	-0,9129	42,9341	-3,6655	0,2766	-0,0496
Base	31	60	COMB7Y-1 Max		2,0057	1,2883	46,6389	2,9263	2,9477	0,0919
Base	31	60	COMB7Y-1 Min		0,6933	-0,9129	42,9341	-3,6655	0,2766	-0,0496
Base	31	60	COMB5X-1 Max		24,4065	0,4365	113,5293	0,0562	50,9467	0,2301
Base	31	60	COMB5X-1 Min		-18,6847	0,0642	33,4129	-1,0379	-44,1852	-0,1643
Base	31	60	COMB5Y-1 Max		3,517	1,3509	75,3236	2,805	4,7163	0,1037
Base	31	60	COMB5Y-1 Min		2,2047	-0,8503	71,6187	-3,7867	2,0452	-0,0379
Base	31	60	COMB7X-1 Max		22,8951	0,3738	84,8447	0,1775	49,1781	0,2184
Base	31	60	COMB7X-1 Min		-20,1961	0,0015	4,7283	-0,9166	-45,9538	-0,1761
Base	39	62	COMB1		2,0576	0,1942	78,7815	-0,4928	3,7652	-0,0692
Base	39	62	COMB2		3,0151	0,1663	93,9472	-0,4249	5,1924	-0,0645
Base	39	62	COMB3		2,5458	0,1664	84,0397	-0,4239	4,4555	-0,0626
Base	39	62	COMB4		1,5294	0,1655	58,9691	-0,411	2,9452	-0,0529
Base	39	62	COMB5X Max		16,7009	0,4008	115,4969	0,4617	41,5116	0,0824
Base	39	62	COMB5X Min		-11,6093	-0,068	52,5824	-1,3096	-32,6005	-0,2075
Base	39	62	COMB5Y Max		2,8708	0,8849	85,4586	2,2244	5,262	0,0006
Base	39	62	COMB5Y Min		2,2208	-0,5522	82,6207	-3,0723	3,649	-0,1257

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	39	62	COMB6	1,3227	0,1248	50,6453	-0,3168	2,4205	-0,0445
Base	39	62	COMB7X Max	15,4778	0,3592	82,1025	0,5688	39,4765	0,1005
Base	39	62	COMB7X Min	-12,8324	-0,1096	19,188	-1,2024	-34,6356	-0,1895
Base	39	62	COMB7Y Max	1,6478	0,8434	52,0642	2,3316	3,227	0,0186
Base	39	62	COMB7Y Min	0,9977	-0,5937	49,2263	-2,9652	1,614	-0,1076
Base	39	62	COMB7Y-1 Max	1,6478	0,8434	52,0642	2,3316	3,227	0,0186
Base	39	62	COMB7Y-1 Min	0,9977	-0,5937	49,2263	-2,9652	1,614	-0,1076
Base	39	62	COMB5X-1 Max	16,7009	0,4008	115,4969	0,4617	41,5116	0,0824
Base	39	62	COMB5X-1 Min	-11,6093	-0,068	52,5824	-1,3096	-32,6005	-0,2075
Base	39	62	COMB5Y-1 Max	2,8708	0,8849	85,4586	2,2244	5,262	0,0006
Base	39	62	COMB5Y-1 Min	2,2208	-0,5522	82,6207	-3,0723	3,649	-0,1257
Base	39	62	COMB7X-1 Max	15,4778	0,3592	82,1025	0,5688	39,4765	0,1005
Base	39	62	COMB7X-1 Min	-12,8324	-0,1096	19,188	-1,2024	-34,6356	-0,1895
Base	40	64	COMB1	3,0775	-0,3547	63,4539	0,6309	3,675	-0,0021
Base	40	64	COMB2	4,0142	-0,3089	72,1762	0,5536	4,6079	0,0032
Base	40	64	COMB3	3,4981	-0,3071	65,506	0,5488	4,0612	0,0013
Base	40	64	COMB4	1,8333	-0,3108	43,801	0,5578	2,3018	-0,008
Base	40	64	COMB5X Max	21,1212	-0,1976	97,5412	0,9479	43,118	0,1231
Base	40	64	COMB5X Min	-14,125	-0,4166	33,4708	0,1498	-34,9956	-0,1205
Base	40	64	COMB5Y Max	4,0799	0,6609	66,6477	3,6586	5,4249	0,1305
Base	40	64	COMB5Y Min	2,9163	-1,2751	64,3643	-2,561	2,6974	-0,1278

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	40	64	COMB6	1,9784	-0,228	40,7918	0,4056	2,3625	-0,0014
Base	40	64	COMB7X Max	19,6015	-0,1185	72,827	0,8046	41,4193	0,1205
Base	40	64	COMB7X Min	-15,6447	-0,3375	8,7566	0,0065	-36,6943	-0,1232
Base	40	64	COMB7Y Max	2,5602	0,74	41,9335	3,5154	3,7263	0,1278
Base	40	64	COMB7Y Min	1,3966	-1,196	39,6501	-2,7042	0,9987	-0,1305
Base	40	64	COMB7Y-1 Max	2,5602	0,74	41,9335	3,5154	3,7263	0,1278
Base	40	64	COMB7Y-1 Min	1,3966	-1,196	39,6501	-2,7042	0,9987	-0,1305
Base	40	64	COMB5X-1 Max	21,1212	-0,1976	97,5412	0,9479	43,118	0,1231
Base	40	64	COMB5X-1 Min	-14,125	-0,4166	33,4708	0,1498	-34,9956	-0,1205
Base	40	64	COMB5Y-1 Max	4,0799	0,6609	66,6477	3,6586	5,4249	0,1305
Base	40	64	COMB5Y-1 Min	2,9163	-1,2751	64,3643	-2,561	2,6974	-0,1278
Base	40	64	COMB7X-1 Max	19,6015	-0,1185	72,827	0,8046	41,4193	0,1205
Base	40	64	COMB7X-1 Min	-15,6447	-0,3375	8,7566	0,0065	-36,6943	-0,1232
Base	42	66	COMB1	3,6815	-0,3946	60,6048	0,6698	5,1916	0,0501
Base	42	66	COMB2	4,7371	-0,345	68,302	0,5921	6,4576	0,0423
Base	42	66	COMB3	4,144	-0,3425	62,1688	0,5853	5,7048	0,0425
Base	42	66	COMB4	2,2352	-0,3439	42,1634	0,5878	3,2926	0,047
Base	42	66	COMB5X Max	21,7284	-0,2452	99,8956	0,8627	44,9469	0,1762
Base	42	66	COMB5X Min	-13,4403	-0,4397	24,4421	0,308	-33,5374	-0,0911
Base	42	66	COMB5Y Max	4,6699	0,6691	63,4197	3,714	6,9367	0,1028
Base	42	66	COMB5Y Min	3,6182	-1,354	60,918	-2,5434	4,4728	-0,0178

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	42	66	COMB6	2,3667	-0,2536	38,9602	0,4306	3,3375	0,0322
Base	42	66	COMB7X Max	19,9511	-0,1564	76,687	0,7079	42,5797	0,1659
Base	42	66	COMB7X Min	-15,2177	-0,3509	1,2334	0,1532	-35,9047	-0,1015
Base	42	66	COMB7Y Max	2,8925	0,7579	40,2111	3,5592	4,5694	0,0925
Base	42	66	COMB7Y Min	1,8409	-1,2652	37,7094	-2,6981	2,1056	-0,0281
Base	42	66	COMB7Y-1 Max	2,8925	0,7579	40,2111	3,5592	4,5694	0,0925
Base	42	66	COMB7Y-1 Min	1,8409	-1,2652	37,7094	-2,6981	2,1056	-0,0281
Base	42	66	COMB5X-1 Max	21,7284	-0,2452	99,8956	0,8627	44,9469	0,1762
Base	42	66	COMB5X-1 Min	-13,4403	-0,4397	24,4421	0,308	-33,5374	-0,0911
Base	42	66	COMB5Y-1 Max	4,6699	0,6691	63,4197	3,714	6,9367	0,1028
Base	42	66	COMB5Y-1 Min	3,6182	-1,354	60,918	-2,5434	4,4728	-0,0178
Base	42	66	COMB7X-1 Max	19,9511	-0,1564	76,687	0,7079	42,5797	0,1659
Base	42	66	COMB7X-1 Min	-15,2177	-0,3509	1,2334	0,1532	-35,9047	-0,1015
Base	45	68	COMB1	2,8641	-0,1928	72,658	0,4419	5,0622	0,0686
Base	45	68	COMB2	3,5784	-0,1638	84,0433	0,3722	6,1359	0,0531
Base	45	68	COMB3	3,1571	-0,1643	75,8814	0,3747	5,4621	0,0552
Base	45	68	COMB4	1,8057	-0,1727	49,3393	0,4067	3,3133	0,0606
Base	45	68	COMB5X Max	14,7136	0,0076	100,6051	1,1203	35,7579	0,2398
Base	45	68	COMB5X Min	-8,3994	-0,3363	51,1578	-0,371	-24,8337	-0,1293
Base	45	68	COMB5Y Max	3,5201	0,4483	76,6706	2,884	6,4245	0,1124
Base	45	68	COMB5Y Min	2,794	-0,777	75,0923	-2,1347	4,4997	-0,0019

Story	Joint	Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
Base	45	68	COMB6		1,8412	-0,1239	46,7087	0,2841	3,2542	0,0441
Base	45	68	COMB7X Max		13,3977	0,048	71,4324	1,0297	33,55	0,2287
Base	45	68	COMB7X Min		-9,7153	-0,2959	21,9851	-0,4615	-27,0415	-0,1404
Base	45	68	COMB7Y Max		2,2043	0,4887	47,4979	2,7935	4,2167	0,1013
Base	45	68	COMB7Y Min		1,4781	-0,7365	45,9196	-2,2253	2,2918	-0,0131
Base	45	68	COMB7Y-1 Max		2,2043	0,4887	47,4979	2,7935	4,2167	0,1013
Base	45	68	COMB7Y-1 Min		1,4781	-0,7365	45,9196	-2,2253	2,2918	-0,0131
Base	45	68	COMB5X-1 Max		14,7136	0,0076	100,6051	1,1203	35,7579	0,2398
Base	45	68	COMB5X-1 Min		-8,3994	-0,3363	51,1578	-0,371	-24,8337	-0,1293
Base	45	68	COMB5Y-1 Max		3,5201	0,4483	76,6706	2,884	6,4245	0,1124
Base	45	68	COMB5Y-1 Min		2,794	-0,777	75,0923	-2,1347	4,4997	-0,0019
Base	45	68	COMB7X-1 Max		13,3977	0,048	71,4324	1,0297	33,55	0,2287
Base	45	68	COMB7X-1 Min		-9,7153	-0,2959	21,9851	-0,4615	-27,0415	-0,1404

Tabla No 4-7 Fuerzas en cimentación estructura de aulas 1-11, combinaciones ultimas

4.2.1 REACCIONES EN LA BASE



Figura No 4-15 Numeración nodos de base (joint label)

Story	Joint Label	Unique Name	Load Case/Combo	FX kgf	FY kgf	FZ kgf	MX kgf-m	MY kgf-m	MZ kgf-m
Base	33	10	Servicio1	-	407,16	10333,08	-	-	-6,72
				122,47			671,19	175,03	
Base	33	10	Servicio2	-	405,48	11162,71	-	-	-7,4
				171,52			664,05	251,85	
Base	58	20	Servicio1	-	-	7244,54	706,72	-	5,58
				111,21	468,86			156,62	
Base	58	20	Servicio2	-	-	7973,32	725,43	-	6,15
				158,38	477,97			230,47	
Base	112	47	Servicio1	-	459,64	12103,87	-	-	3,16
				158,43			848,26	245,06	
Base	112	47	Servicio2	-177,6	460,69	12222,06	-	-	3,67
							853,24	276,79	
Base	114	46	Servicio1	-	-	8021,92	855,86	-	-5,26
				141,36	539,88			214,72	
Base	114	46	Servicio2	-	-	8147	847,81	-	-6,43
				159,87	536,92			244,85	
Base	122	12	Servicio1	-	348,85	10187,06	-	-	2,51
				126,19			563,22	190,72	
Base	122	12	Servicio2	-	346,32	10967,74	-	-	3,54
				179,61			555,41	277,59	
Base	123	18	Servicio1	-	-	7102,32	717,01	-	-0,58
				130,44	465,95			198,56	
Base	123	18	Servicio2	-	-	7784,62	730,11	-	-0,59
				185,14	472,01			288,16	
Base	125	14	Servicio1	-	183,15	8704,37	-	-	3,61
				210,62			408,84	344,42	

Base	125	14	Servicio2	-	192,09	9354,63	-	-	3,9
				308,65			433,07	509,82	
Base	126	16	Servicio1	-	-	5647,91	300,78	-	-1,71
				208,85	148,09			343,61	
Base	126	16	Servicio2	-	-	6174,6	289,95	-	-0,81
				299,87	145,98			498,71	
Base	2	25	Servicio1	42,19	91,24	1768,02	-	75,52	-6,54
							168,89		
Base	2	25	Servicio2	46,76	91,13	1950,8	-	82,11	-7,73
							169,69		
Base	3	29	Servicio1	-17,9	50,9	3922,06	-90,51	-22,97	-0,59
Base	3	29	Servicio2	-31,17	51,44	4336,36	-90,07	-44,94	-0,4
Base	6	32	Servicio1	40,26	38,05	4166,87	-65,28	62,33	1,33
Base	6	32	Servicio2	33,47	37,43	4605,43	-63,21	49,03	2,27
Base	7	38	Servicio1	-81,68	48,86	1829,89	-92,42	-	2,49
								130,62	
Base	7	38	Servicio2	-	53,97	1991,3	-	-	3,32
				112,78			103,87	183,98	
Base	19	97	Servicio1	206,72	12,36	4088	-23,26	315,54	-3,01
Base	19	97	Servicio2	303,89	12,09	5105,87	-22,35	444,86	-3,25
Base	20	99	Servicio1	177,09	11,11	4367,65	-22,18	245,09	2,01
Base	20	99	Servicio2	267,5	11,17	5474,26	-22,25	354,86	2,61
Base	22	101	Servicio1	189,97	-13,43	3587,34	23,99	259,06	-0,56
Base	22	101	Servicio2	258,68	-13,71	4435,93	24,67	334,78	-0,34
Base	24	103	Servicio1	227,13	-13,77	3396,79	21,84	349,01	2,22
Base	24	103	Servicio2	306,16	-14,03	4172	22,51	452,06	2,4
Base	25	105	Servicio1	224,01	-19,51	2253,26	32,73	411,1	-1,7
Base	25	105	Servicio2	289,44	-19,56	3023,04	32,85	518,22	-2,24
Base	26	107	Servicio1	201,78	18,17	2943,7	-38,72	369,29	-0,29
Base	26	107	Servicio2	278,68	18,35	3963,7	-39,32	493,86	-0,28

Tabla No 4-8 Reacciones en la base por cargas de servicio, kgf-m

$$Q_{adm} = 150 \text{ KN/m}^2$$

$$P_z \text{ MaX} = 111,62 \text{ KN}$$

$$111,62 \text{ KN} / (150 \text{ KN/m}^2) = 0,74 \text{ m}^2$$

$$\text{Area de cimentación suministrada} = (1,20 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}) = 1,44 \text{ m}^2$$

$$1,44 \text{ m}^2 > 0,74 \text{ m}^2 \quad \text{OK}$$

4.2.2 VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS CIMENTACIÓN – SAFE

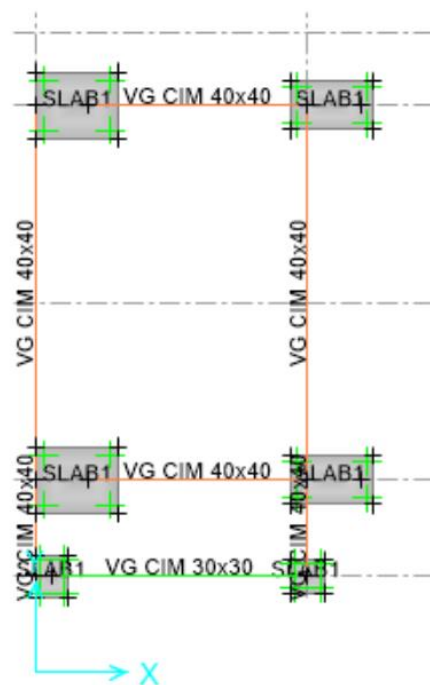
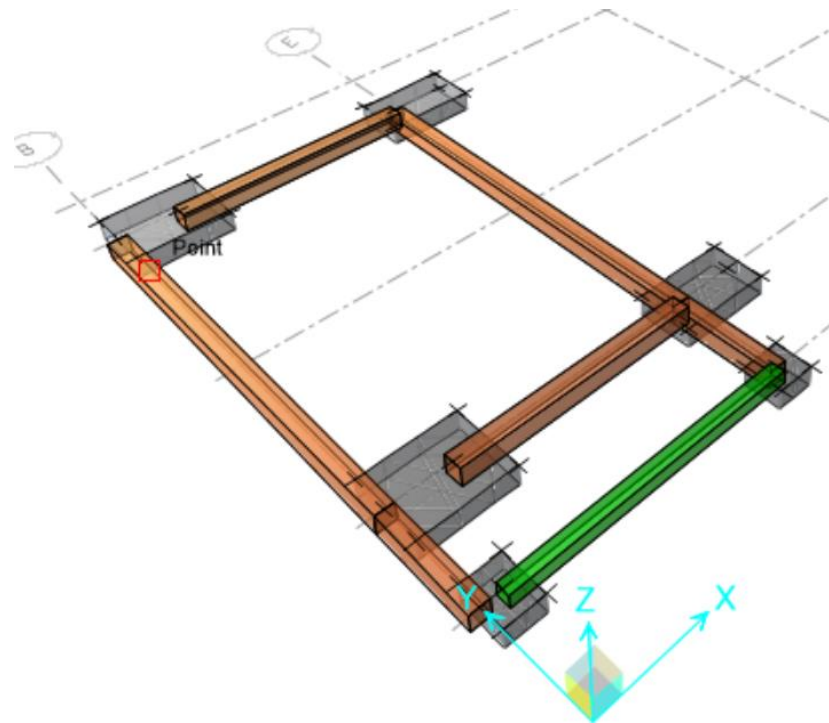


Figura No 4-16 Modelo 3D – Cimentación en Safe

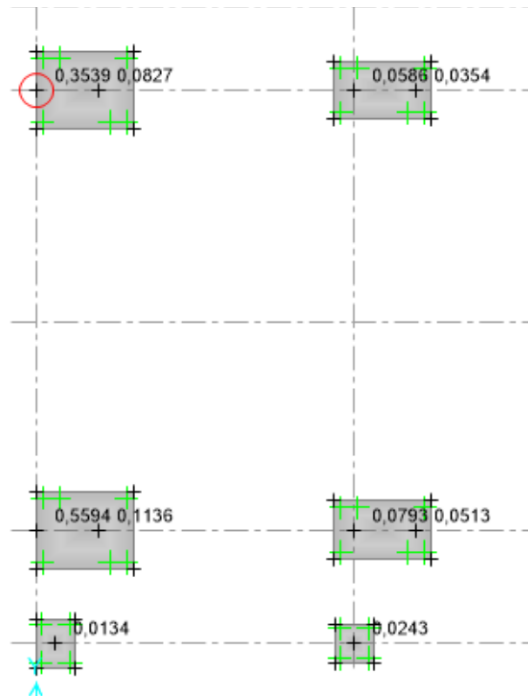


Figura No 4-17 Chequeo del punzonamiento en Zapatas

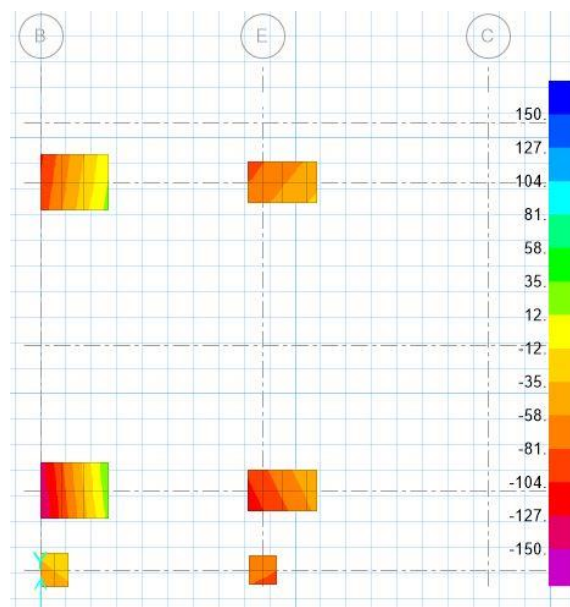


Figura No 4-18 Diagrama de esfuerzos sobre el suelo – elementos cimentación – Envoltente Servicio (incluye sismo) Esfuerzo máximo admisible: $150 \text{ kN/m}^2 \times 1.33 = 199.5 \text{ kN/m}^2$

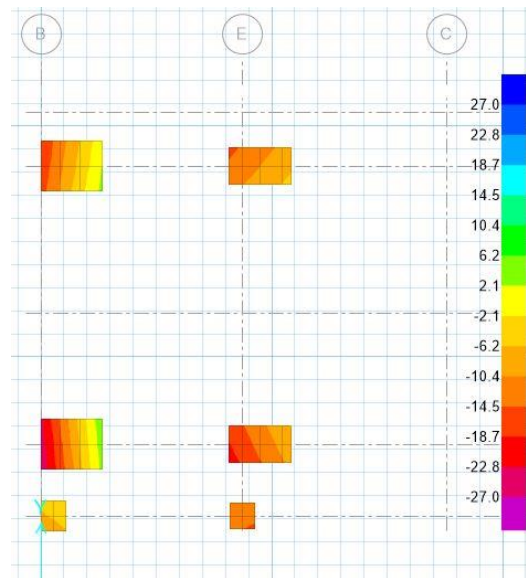


Figura No 4-19 Diagrama de asentamientos sobre el suelo – elementos cimentación – Envoltente
Servicio Máximo admisible: 2,7 cm

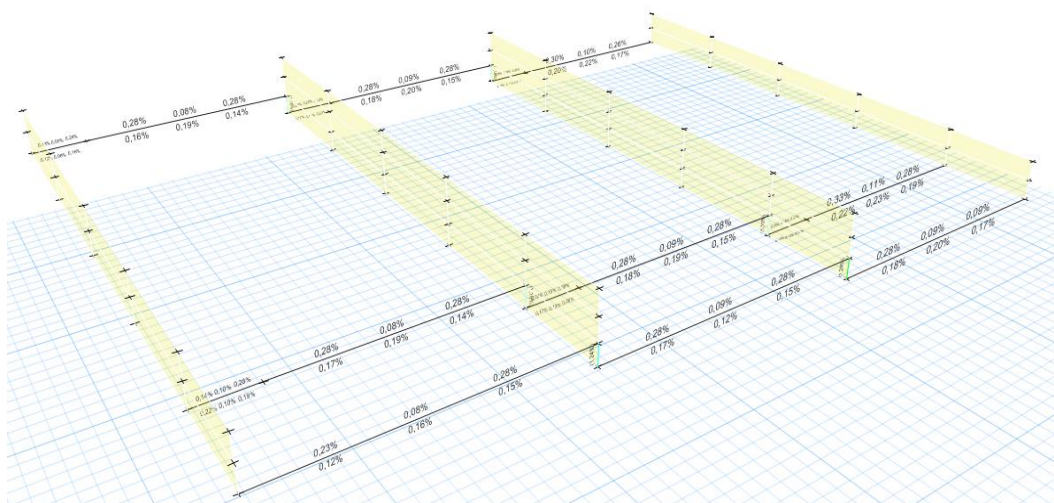
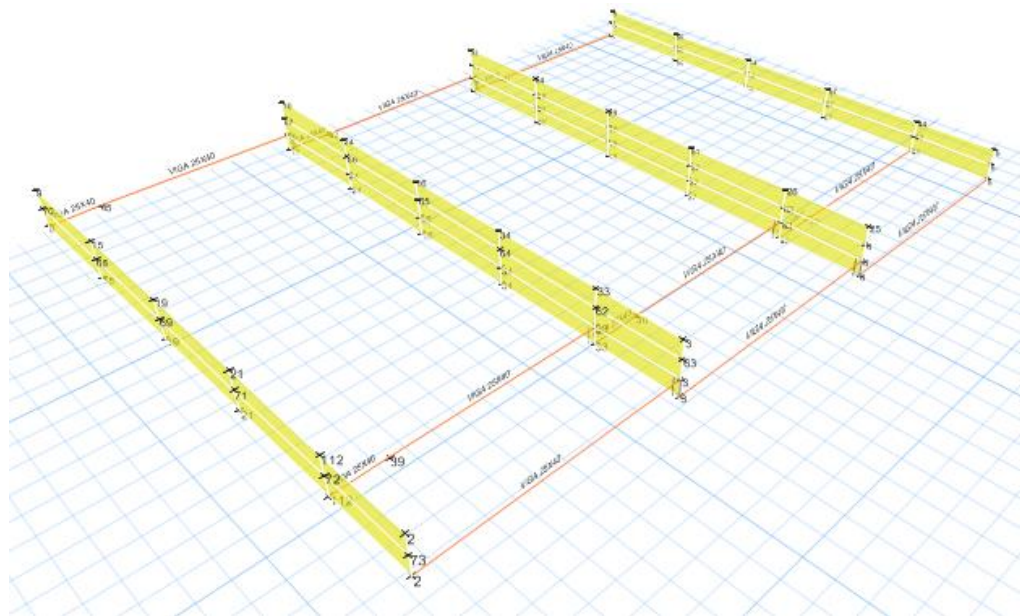
4.2.3 REFUERZO VIGAS DE CIMENTACIÓN Y ZAPATAS

24	Span 1	Start	Combo5x-1	- 24,6911	2,689	Combo7x-1	14,4147	1,59	Combo5x-1	16,495	0	OK
24	Span 1	Middle	Combo7x-1	- 11,0731	1,222	Combo5x-1	12,511	1,444	Combo5x-1	13,118	0	OK
24	Span 1	End	Combo7x-1	- 11,2922	1,244	Combo5x-1	13,2989	1,526	Combo7x-1	11,657	0	OK
25	Span 1	Start	Combo7x-1	-5,1564	0,583	Combo5x-1	14,4877	1,619	Combo5x-1	12,129	0	OK
25	Span 1	Middle	Combo7x-1	-7,6256	0,835	Combo5x-1	12,18	1,381	Combo5x-1	13,524	0	OK
25	Span 1	End	Combo5x-1	- 22,4832	2,42	Combo7x-1	14,5612	1,58	Combo5x-1	17,172	0	OK
26	Span 1	Start	Combo7y-1	-7,3678	0,666	Combo5y-1	5,7893	0,582	Combo5y-1	19,409	0	OK
26	Span 1	Middle	Combo7y-1	0	0	Combo5y-1	0	0	Combo5y-1	0	0	OK
26	Span 1	End	Combo7y-1	-3,5476	0,276	Combo5y-1	14,5113	1,478	Combo5y-1	15,253	0	OK
27	Span 1	Start	Combo7y-1	-7,5351	0,732	Combo5y-1	5,8344	0,542	Combo5y-1	9,817	0	OK
27	Span 1	Middle	Combo7y-1	-0,8441	0,051	Combo5y-1	8,002	0,764	Combo5y-1	6,975	0	OK
27	Span 1	End	Combo7y-1	-8,4469	0,825	Combo5y-1	4,2771	0,489	Combo5y-1	10,594	0	OK
28	Span 1	Start	Combo7y-1	-2,4159	0,159	Combo5y-1	17,1495	1,752	Combo5y-1	13,037	0	OK
28	Span 1	Middle	Combo7y-1	0	0	Comb2	7,7901	0,736	Combo5y-1	15,496	0	OK
28	Span 1	End	Combo7y-1	-6,6388	0,589	Combo5y-1	8,0461	0,813	Combo5y-1	17,955	0	OK
29	Span 1	Start	Combo7y-1	- 11,8631	1,182	Combo5y-1	16,6526	1,699	Combo5y-1	16,308	0	OK
29	Span 1	Middle	Combo7y-1	0	0	Combo5y-1	12,8659	1,307	Combo5y-1	12,758	0	OK
29	Span 1	End	Combo7y-1	-0,7602	0	Combo5y-1	15,3026	1,559	Combo5y-1	10,011	0	OK
30	Span 1	Start	Combo7x-1	- 14,2567	1,449	Combo5x-1	19,8236	2,101	Combo5x-1	14,339	0	OK
30	Span 1	Middle	Combo5x-1	-3,5296	0,365	Combo5x-1	10,0685	1,091	Combo5x-1	14,734	0	OK
30	Span 1	End	Combo5x-1	- 20,9708	2,164	Combo7x-1	15,8305	1,669	Combo5x-1	18,382	0	OK
31	Span 1	Start	Combo7y-1	- 14,2878	1,453	Combo5y-1	21,4498	2,287	Combo5y-1	28,421	0	OK
31	Span 1	Middle	Combo7y-1	0	0	Combo5y-1	20,774	2,217	Combo5y-1	25,217	0	OK
31	Span 1	End	Combo7y-1	0	0	Combo5y-1	33,8249	3,597	Combo5y-1	22,013	0	OK

32	Span 1	Start		0	0	Combo5y-1	28,173	3,046	Combo5y-1	24,304	0	OK
32	Span 1	Middle	Combo7y-1	-5,3861	0,504	Combo5y-1	22,3789	2,435	Combo5y-1	28,183	0	OK
32	Span 1	End	Combo7y-1	-0,1464	0	Combo5y-1	13,5594	1,391	Combo5y-1	12,88	0	OK
33	Span 1	Start	Combo7y-1	-9,0828	0,986	Combo5y-1	10,7074	1,149	Combo5y-1	14,801	0	OK
33	Span 1	Middle	Comb4	-2,3628	0,287	Combo5y-1	10,0255	1,112	Combo5y-1	8,549	0	OK
33	Span 1	End	Combo5y-1	-9,5722	1,063	Combo5y-1	10,1202	1,091	Combo5y-1	14,385	0	OK
34	Span 1	Start	Combo7y-1	-0,5333	0	Combo5y-1	13,1634	1,351	Combo5y-1	13,144	0	OK
34	Span 1	Middle	Combo7y-1	-6,0074	0,567	Combo5y-1	19,318	2,114	Combo5y-1	29,362	0	OK
34	Span 1	End		0	0	Combo5y-1	22,2606	2,421	Combo5y-1	26,244	0	OK
35	Span 1	Start		0	0	Combo5y-1	29,9075	3,179	Combo5y-1	18,474	0	OK
35	Span 1	Middle		0	0	Combo5y-1	18,4235	1,971	Combo5y-1	21,938	0	OK
35	Span 1	End	Combo7y-1	-15,111	1,539	Combo5y-1	20,7761	2,217	Combo5y-1	25,402	0	OK
36	Span 1	Start	Combo7x-1	-	1,412	Combo5x-1	19,1083	2,027	Combo5x-1	14,054	0	OK
				13,8745								
36	Span 1	Middle	Combo5x-1	-3,4628	0,362	Combo5x-1	9,7443	1,059	Combo5x-1	14,363	0	OK
36	Span 1	End	Combo5x-1	-	2,119	Combo7x-1	15,2716	1,612	Combo5x-1	18,011	0	OK
				20,5131								
37	Span 1	Start	Combo7y-1	-1,0326	0	Combo5y-1	13,8682	1,409	Combo7y-1	10,025	0	OK
37	Span 1	Middle		0	0	Combo5y-1	12,202	1,237	Combo5y-1	11,443	0	OK
37	Span 1	End	Combo7y-1	-	1,216	Combo5y-1	16,3927	1,671	Combo5y-1	15,253	0	OK
				12,1754								
38	Span 1	Start	Combo7x-1	-6,6544	0,735	Combo5x-1	12,653	1,43	Combo5x-1	12,267	0	OK
38	Span 1	Middle	Combo7x-1	-8,4831	0,922	Combo5x-1	11,5345	1,315	Combo5x-1	13,174	0	OK
38	Span 1	End	Combo5x-1	-	2,495	Combo7x-1	14,7016	1,595	Combo5x-1	16,822	0	OK
				23,2119								
39	Span 1	Start	Combo5x-1	-	2,757	Combo7x-1	14,4383	1,597	Combo5x-1	16,037	0	OK
				25,2509								
39	Span 1	Middle	Combo7x-1	-11,839	1,307	Combo5x-1	11,771	1,375	Combo5x-1	12,66	0	OK
39	Span 1	End	Combo7x-1	-	1,464	Combo5x-1	10,9521	1,291	Combo5x-1	12,332	0	OK
				13,3601								
40	Span 1	Start	Combo7y-1	-	2,239	Combo5y-1	24,8218	2,723	Combo5y-1	30,258	0	OK
				22,8757								
40	Span 1	Middle	Comb4	-10,016	1,032	Combo5y-1	9,2	1,101	Combo7y-1	27,203	0	OK
40	Span 1	End		0	0	Combo5y-1	17,0113	1,769	Combo5y-1	19,249	0	OK
41	Span 1	Start	Combo5y-1	-	2,053	Combo7y-1	12,4912	1,404	Combo5y-1	16,821	0	OK
				18,2668								
41	Span 1	Middle	Comb4	-7,4422	0,813	Combo5y-1	9,2527	1,125	Combo5y-1	11,531	0	OK
41	Span 1	End	Combo5y-1	-	1,685	Combo5y-1	15,6136	1,78	Comb1	16,784	0	OK
				14,7171								
42	Span 1	Start		0	0	Combo5y-1	17,7688	1,847	Combo5y-1	19,891	0	OK
42	Span 1	Middle	Comb4	-8,0581	0,829	Combo5y-1	11,024	1,285	Combo5y-1	33,27	3,016	OK
42	Span 1	End	Combo7y-1	-	2,042	Combo5y-1	25,1493	2,754	Combo5y-1	36,387	3,016	OK
				21,0425								
43	Span 1	Start	Combo5x-1	-	6,94	Combo7x-1	24,6619	2,903	Combo5x-1	34,208	3,016	OK
				61,8885								
43	Span 1	Middle	Combo5x-1	-	3,071	Combo7x-1	9,8736	1,37	Combo5x-1	30,398	0	OK
				26,3552								
43	Span 1	End	Combo7x-1	-	3,228	Combo5x-1	32,1381	3,829	Combo5x-1	22,778	0	OK
				29,1331								
44	Span 1	Start	Combo7x-1	-2,3978	0,213	Combo5x-1	39,5962	4,292	Combo5x-1	17,859	0	OK
44	Span 1	Middle	Combo7x-1	-0,5169	0,092	Combo5x-1	22,7283	2,496	Combo5x-1	22,647	0	OK
44	Span 1	End	Combo5x-1	-	2,191	Combo7x-1	14,1404	1,552	Combo5x-1	25,949	0	OK
				20,4516								
45	Span 1	Start	Combo5x-1	-	7,12	Combo7x-1	24,4978	2,894	Combo5x-1	34,661	3,016	OK
				63,3588								
45	Span 1	Middle	Combo5x-1	-	3,187	Combo7x-1	9,5551	1,346	Combo5x-1	30,85	0	OK
				27,3278								
45	Span 1	End	Combo7x-1	-	3,304	Combo5x-1	32,1609	3,843	Combo5x-1	23,23	0	OK
				29,7604								
46	Span 1	Start	Combo7x-1	-2,3854	0,215	Combo5x-1	40,2954	4,374	Combo5x-1	18,155	0	OK
46	Span 1	Middle	Combo7x-1	-0,5104	0,093	Combo5x-1	23,1045	2,542	Combo5x-1	22,986	0	OK
46	Span 1	End	Combo5x-1	-	2,224	Combo7x-1	14,1824	1,561	Combo5x-1	26,288	0	OK
				20,7213								

1	VG CIM 40x40	0	0	0	0	0	13,3047	0	114,507	152,675	DCONU1	8,796	0	OK	0	4,66
1	VG CIM 40x40	0,8	0	0	0	0	14,9101	0	128,432	171,242	DCONU1	16,881	0	OK	0	5,46
1	VG CIM 40x40	1,86286	0	0	0	0	29,8709	0	259,365	345,82	DCONU1	11,271	0	OK	0	6,52286
1	VG CIM 40x40	2,92571	0	0	0	0	38,8692	0	339,155	448,159	DCONU1	5,661	0	OK	0	7,58571
1	VG CIM 40x40	3,98857	0	0	0	0	41,9049	0	366,255	448,159	DCONU10	0,254	0	OK	0	8,64857
1	VG CIM 40x40	5,05143	0	0	0	0	38,9782	0	340,126	448,159	DCONU1	5,559	0	OK	0	9,71143
1	VG CIM 40x40	6,11429	0	0	0	0	30,0889	0	261,289	348,385	DCONU1	11,169	0	OK	0	10,77429
1	VG CIM 40x40	7,17714	0	0	0	0	15,237	0	131,271	175,027	DCONU1	16,778	0	OK	0	11,83714
1	VG CIM 40x40	8,24	-5,5773	0	47,807	63,743	0	0	0	0	DCONU1	22,388	0	OK	0	12,9
1	VG CIM 40x40	9,04	0	0	0	0	2,2759	0	19,475	25,967	DCONU1	2,984	0	OK	0	13,7
2	VG CIM 40x40	0	-0,1617	0	0	1,843	0	0	0	0	DCONU1	7,428	0	OK	0	2,33
2	VG CIM 40x40	0,5	0	0	0	0	4,3531	0	37,29	49,719	DCONU1	15,529	0	OK	0	2,83
2	VG CIM 40x40	1,53	0	0	0	0	17,5478	0	151,363	201,818	DCONU1	20,804	0	OK	0	3,86
2	VG CIM 40x40	2,33	0	0	0	0	19,1579	0	165,393	220,524	DCONU1	16,581	0	OK	0	4,66
3	VG CIM 40x40	0	-2,8487	0	24,384	32,512	0	0	0	0	DCONU2	5,156	0	OK	6,55	4,66
3	VG CIM 40x40	0,6	-20,0993	0	173,607	231,477	0	0	0	0	DCONU1	22,981	0	OK	6,55	5,26
3	VG CIM 40x40	1,72	0	0	0	0	5,0391	0	43,182	57,576	DCONU1	17,07	0	OK	6,55	6,38
3	VG CIM 40x40	2,84	0	0	0	0	18,137	0	156,495	208,659	DCONU1	11,158	0	OK	6,55	7,5
3	VG CIM 40x40	3,96	0	0	0	0	27,3238	0	236,923	315,898	DCONU1	5,247	0	OK	6,55	8,62
3	VG CIM 40x40	5,08	0	0	0	0	29,8897	0	259,531	346,042	DCONU10	0,973	0	OK	6,55	9,74
3	VG CIM 40x40	6,2	0	0	0	0	25,8347	0	223,832	298,443	DCONU1	6,576	0	OK	6,55	10,86
3	VG CIM 40x40	7,32	0	0	0	0	15,1588	0	130,592	174,122	DCONU1	12,488	0	OK	6,55	11,98
3	VG CIM 40x40	8,44	-2,1672	0	18,543	24,725	0	0	0	0	DCONU1	18,399	0	OK	6,55	13,1
3	VG CIM 40x40	9,04	-0,2111	0	0	2,406	0,5734	0	0	6,537	DCONU2	2,865	0	OK	6,55	13,7
4	VG CIM 40x40	0	0	0	0	0	1,5389	0	13,164	17,552	DCONU1	7,331	0	OK	6,55	2,33
4	VG CIM 40x40	0,4	-3,0416	0	26,037	34,716	0	0	0	0	DCONU1	9,443	0	OK	6,55	2,73
4	VG CIM 40x40	1,065	-8,6421	0	74,197	98,929	0	0	0	0	DCONU1	10,177	0	OK	6,55	3,395
4	VG CIM 40x40	1,73	-16,5769	0	142,915	190,553	0	0	0	0	DCONU1	13,687	0	OK	6,55	4,06
4	VG CIM 40x40	2,33	0	0	0	0	0,8078	0	6,907	9,21	DCONU2	7,506	0	OK	6,55	4,66
5	VG CIM 30x30	0	-1,5422	0	19,081	25,442	0	0	0	0	DCONU10	0,41	0	OK	0,4	2,33
5	VG CIM 30x30	0,4	-11,928	0	149,87	199,826	0	0	0	0	DCONU1	10,444	0	OK	0,8	2,33
5	VG CIM 30x30	1,47	-2,4521	0	30,38	40,507	0	0	0	0	DCONU1	7,268	0	OK	1,87	2,33
5	VG CIM 30x30	2,54	0	0	0	0	3,6247	0	44,984	59,979	DCONU1	4,091	0	OK	2,94	2,33
5	VG CIM 30x30	3,61	0	0	0	0	6,3023	0	78,523	104,697	DCONU1	0,914	0	OK	4,01	2,33
5	VG CIM 30x30	4,68	0	0	0	0	5,5808	0	69,459	92,612	DCONU1	2,263	0	OK	5,08	2,33
5	VG CIM 30x30	5,75	-0,2706	0	0	4,455	1,4601	0	18,064	24,085	DCONU1	5,439	0	OK	6,15	2,33
5	VG CIM 30x30	6,15	0	0	0	0	0,8094	0	10,004	13,339	DCONU2	2,09	0	OK	6,55	2,33
6	VG CIM 40x40	0	-22,5621	0	195,136	260,181	0	0	0	0	DCONU1	3,937	0	OK	1,28	4,66
6	VG CIM 40x40	0,72	-102,0128	0	923,341	448,159	0	0	0	0	DCONU1	47,104	344,738	OK	2	4,66
6	VG CIM 40x40	1,7525	-56,1911	0	495,051	448,159	0	0	0	0	DCONU1	41,655	0	OK	3,0325	4,66
6	VG CIM 40x40	2,785	-15,9961	0	137,866	183,821	0	0	0	0	DCONU1	36,205	0	OK	4,065	4,66
6	VG CIM 40x40	3,8175	0	0	0	0	18,5721	0	160,285	213,714	DCONU1	30,755	0	OK	5,0975	4,66
6	VG CIM 40x40	4,85	0	0	0	0	47,5134	0	416,567	448,159	DCONU1	25,306	0	OK	6,13	4,66
6	VG CIM 40x40	5,27	0	0	0	0	17,3043	0	149,244	198,992	DCONU1	14,9	0	OK	6,55	4,66
7	VG CIM 40x40	0	-17,9223	0	154,625	206,166	0	0	0	0	DCONU1	3,871	0	OK	1,28	13,7
7	VG CIM 40x40	0,72	-79,9654	0	714,243	448,159	0	0	0	0	DCONU1	36,93	0	OK	2	13,7
7	VG CIM 40x40	1,7525	-44,6483	0	390,825	448,159	0	0	0	0	DCONU1	31,481	0	OK	3,0325	13,7
7	VG CIM 40x40	2,785	-14,9579	0	128,847	171,796	0	0	0	0	DCONU1	26,031	0	OK	4,065	13,7
7	VG CIM 40x40	3,8175	0	0	0	0	9,1056	0	78,195	104,26	DCONU1	20,581	0	OK	5,0975	13,7
7	VG CIM 40x40	4,85	0	0	0	0	27,5424	0	238,847	318,463	DCONU1	15,132	0	OK	6,13	13,7
7	VG CIM 40x40	5,27	0	0	0	0	11,0535	0	95,019	126,692	DCONU1	10,529	0	OK	6,55	13,7

Tabla No 4-9 Verificación del refuerzo para elementos de cimentación.



A continuación, se presenta el resumen de diseño de vigas para la envolvente de la totalidad de los combos:

Story	Label	Design Section	Station cm	As Top cm ²	As Bottom cm ²	At Shear cm ² /cm	Al Torsion cm ²	At Torsion cm ² /cm	Errors
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	12,5	2,26	1,15	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	60,962	1,3	0,79	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	109,423	0,79	0,84	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	157,885	0,79	1,25	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	206,346	0,79	1,5	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	254,808	0,79	1,6	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	303,269	0,79	1,55	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	351,731	0,79	1,45	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	400,192	0,79	1,28	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	448,654	0,79	1,04	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	497,115	0,79	0,79	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	545,577	1,01	0,79	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	594,038	1,96	0,79	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	As Top cm ²	As Bottom cm ²	At Shear cm ² /cm	At Torsion cm ²	At Torsion cm ² /cm	Errors
Cubierta 1	B5	VIGA 25X40	642,5	2,83	1,55	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B9	VIGA 25X40	12,5	1,37	2,17	0,1082	0	0	No Message
Cubierta 1	B9	VIGA 25X40	57,75	0,98	0,98	0,1145	0	0	No Message
Cubierta 1	B9	VIGA 25X40	103	2,83	1,88	0,1208	0	0	No Message
Cubierta 1	B10	VIGA 25X40	25	2,83	1,68	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B10	VIGA 25X40	73,95	1,75	0,81	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B10	VIGA 25X40	122,9	0,81	0,81	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B10	VIGA 25X40	171,85	0,81	1,14	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B10	VIGA 25X40	220,8	0,81	1,61	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B10	VIGA 25X40	269,75	0,81	1,85	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B10	VIGA 25X40	318,7	0,81	1,72	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B10	VIGA 25X40	367,65	0,81	1,37	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B10	VIGA 25X40	416,6	0,81	0,81	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B10	VIGA 25X40	465,55	1,33	0,81	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	As Top cm ²	As Bottom cm ²	At Shear cm ² /cm	At Torsion cm ²	At Torsion cm ² /cm	Errors
Cubierta 1	B10	VIGA 25X40	514,5	2,83	1,42	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B18	VIGA 25X40	12,5	1,35	1,19	0,0832	0	0	No Message
Cubierta 1	B18	VIGA 25X40	57,75	0,93	0,83	0,0893	0	0	No Message
Cubierta 1	B18	VIGA 25X40	103	2,83	1,61	0,0954	0	0	No Message
Cubierta 1	B19	VIGA 25X40	25	2,83	1,57	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B19	VIGA 25X40	73,95	1,55	0,77	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B19	VIGA 25X40	122,9	0,77	0,77	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B19	VIGA 25X40	171,85	0,77	1,19	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B19	VIGA 25X40	220,8	0,77	1,66	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B19	VIGA 25X40	269,75	0,77	1,88	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B19	VIGA 25X40	318,7	0,77	1,73	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B19	VIGA 25X40	367,65	0,77	1,32	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B19	VIGA 25X40	416,6	0,77	0,77	0	0	0	No Message
Cubierta 1	B19	VIGA 25X40	465,55	1,24	0,77	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	As Top cm ²	As Bottom cm ²	At Shear cm ² /cm	At Torsion cm ²	At Torsion cm ² /cm	Errors
Cubierta 1	B19	VIGA 25X40	514,5	2,8	1,38	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	12,5	2,83	1,7	0,0228	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	61,731	2,19	0,92	0,0211	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	110,962	1,28	0,92	0,0194	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	160,192	0,92	0,92	0,0177	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	209,423	0,92	0,92	0,016	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	258,654	0,92	1,12	0,0143	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	307,885	0,92	1,2	0,0135	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	357,115	0,92	1,22	0,0119	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	406,346	0,92	1,2	0,0136	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	455,577	0,92	1,03	0,0153	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	504,808	0,92	0,92	0,017	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	554,038	1,04	0,92	0,0187	0	0	No Message
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	603,269	1,9	0,92	0,0204	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	As Top cm ²	As Bottom cm ²	At Shear cm ² /cm	At Torsion cm ²	At Torsion cm ² /cm	Errors
Cubierta 2	B6	VIGA 25X40	652,5	2,83	1,52	0,0221	0	0	No Message
Cubierta 2	B12	VIGA 25X40	12,5	2,83	1,73	0,1036	0	0	No Message
Cubierta 2	B12	VIGA 25X40	57,75	1,89	1,33	0,1082	0	0	No Message
Cubierta 2	B12	VIGA 25X40	103	3,81	2,55	0,1139	0	0	No Message
Cubierta 2	B15	VIGA 25X40	25	2,83	1,83	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B15	VIGA 25X40	74,95	1,97	0,88	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B15	VIGA 25X40	124,9	0,88	0,88	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B15	VIGA 25X40	174,85	0,88	1,29	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B15	VIGA 25X40	224,8	0,88	1,66	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B15	VIGA 25X40	274,75	0,88	1,89	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B15	VIGA 25X40	324,7	0,88	1,74	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B15	VIGA 25X40	374,65	0,88	1,32	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B15	VIGA 25X40	424,6	0,88	0,88	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B15	VIGA 25X40	474,55	1,47	0,88	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	As Top cm ²	As Bottom cm ²	At Shear cm ² /cm	At Torsion cm ²	At Torsion cm ² /cm	Errors
Cubierta 2	B15	VIGA 25X40	524,5	2,83	1,53	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B20	VIGA 25X40	12,5	2,83	1,68	0,0921	0	0	No Message
Cubierta 2	B20	VIGA 25X40	57,75	2	1,14	0,0933	0	0	No Message
Cubierta 2	B20	VIGA 25X40	103	3,26	2,19	0,0989	0	0	No Message
Cubierta 2	B21	VIGA 25X40	25	2,83	1,76	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B21	VIGA 25X40	74,95	1,81	0,88	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B21	VIGA 25X40	124,9	0,88	0,88	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B21	VIGA 25X40	174,85	0,88	1,34	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B21	VIGA 25X40	224,8	0,88	1,74	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B21	VIGA 25X40	274,75	0,88	1,97	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B21	VIGA 25X40	324,7	0,88	1,81	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B21	VIGA 25X40	374,65	0,88	1,35	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B21	VIGA 25X40	424,6	0,88	0,88	0	0	0	No Message
Cubierta 2	B21	VIGA 25X40	474,55	1,33	0,88	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	As Top cm ²	As Bottom cm ²	At Shear cm ² /cm	At Torsion cm ²	At Torsion cm ² /cm	Errors
Cubierta 2	B21	VIGA 25X40	524,5	2,83	1,48	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	12,5	2,83	1,78	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	60,269	2,34	0,93	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	108,038	1,34	0,93	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	155,808	0,93	0,93	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	203,577	0,93	0,94	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	251,346	0,93	1,43	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	299,115	0,93	1,77	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	346,885	0,93	1,97	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	394,654	0,93	2,02	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	442,423	0,93	1,92	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	490,192	0,93	1,68	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	537,962	0,93	1,3	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	585,731	0,93	0,93	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	As Top cm ²	As Bottom cm ²	At Shear cm ² /cm	At Torsion cm ²	At Torsion cm ² /cm	Errors
Cubierta 3	B7	VIGA 25X40	633,5	0,08	0,08	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B16	VIGA 25X40	12,5	2,82	1,54	0,1021	0	0	No Message
Cubierta 3	B16	VIGA 25X40	57,75	1,76	1,21	0,1068	0	0	No Message
Cubierta 3	B16	VIGA 25X40	103	3,67	2,41	0,1131	0	0	No Message
Cubierta 3	B17	VIGA 25X40	25	3,26	2,17	0,0005	0	0	No Message
Cubierta 3	B17	VIGA 25X40	73,05	2,43	1,1	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B17	VIGA 25X40	121,1	1,1	1,1	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B17	VIGA 25X40	169,15	1,1	1,35	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B17	VIGA 25X40	217,2	1,1	1,77	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B17	VIGA 25X40	265,25	1,1	2,12	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B17	VIGA 25X40	313,3	1,1	2,25	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B17	VIGA 25X40	361,35	1,1	2,23	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B17	VIGA 25X40	409,4	1,1	1,89	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B17	VIGA 25X40	457,45	1,54	1,34	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	As Top cm ²	As Bottom cm ²	At Shear cm ² /cm	At Torsion cm ²	At Torsion cm ² /cm	Errors
Cubierta 3	B17	VIGA 25X40	505,5	2,83	1,57	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B22	VIGA 25X40	12,5	2,83	1,47	0,0899	0	0	No Message
Cubierta 3	B22	VIGA 25X40	57,75	2,03	1,07	0,0945	0	0	No Message
Cubierta 3	B22	VIGA 25X40	103	3,23	2,13	0,1006	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	25	2,96	1,96	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	73,05	2,12	1	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	121,1	1	1	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	169,15	1	1,33	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	217,2	1	1,78	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	265,25	1	2,13	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	313,3	1	2,17	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	361,35	1	2,09	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	409,4	1	1,69	0	0	0	No Message
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	457,45	1,13	1,02	0	0	0	No Message

Story	Label	Design Section	Station cm	As Top cm ²	As Bottom cm ²	At Shear cm ² /cm	Al Torsion cm ²	At Torsion cm ² /cm	Errors
Cubierta 3	B23	VIGA 25X40	505,5	2,62	1,32	0	0	0	No Message

Tabla No 4-10 Resumen diseño en vigas

4.4 VERIFICACION DE NODOS

Story	Label	Design Section	B/C Major Combo	B/C Major Ratio	B/C Minor Combo	B/C Minor Ratio	JS Major Combo	JS Major Ratio	JS Minor Combo	JS Minor Ratio
Cubierta 1	C1	COLUMNA 25X50	COMB5Y	0,63			COMB5X	0,21		
Cubierta 1	C4	COLUMNA25X75	COMB7Y	0,552			COMB5X	0,264		
Cubierta 1	C14	COLUMNA 25X50	COMB5Y	0,781			COMB5X	0,264		
Cubierta 1	C5	COLUMNA25X75	COMB7X	0,418			COMB5X	0,2		
Cubierta 1	C21	COLUMNA25X75	COMB7Y	0,541			COMB5X	0,258		
Cubierta 1	C22	COLUMNA25X75	COMB7X	0,271			COMB5X	0,124		
Cubierta 1	C33	COLUMNA 25X50								

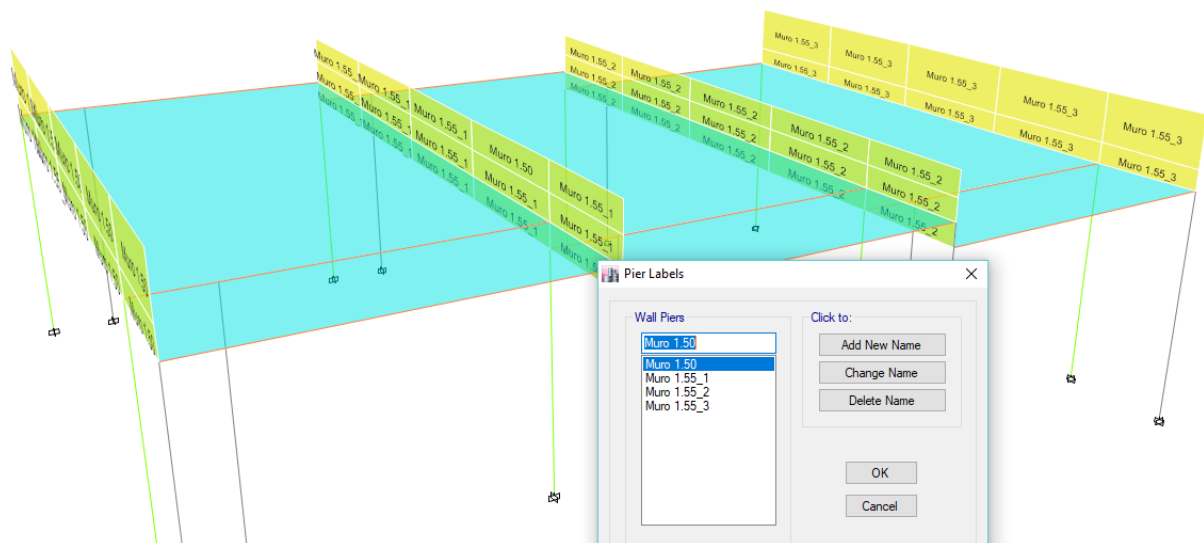
Story	Label	Design Section	B/C Major Combo	B/C Major Ratio	B/C Minor Combo	B/C Minor Ratio	JS Major Combo	JS Major Ratio	JS Minor Combo	JS Minor Ratio
Cubierta 1	C36	COLUMNA 25X50								
Cubierta 2	C3	COLUMNA25X75	COMB7X	0,27			COMB5X	0,229		
Cubierta 2	C8	COLUMNA25X75	COMB7Y	0,552			COMB5X	0,264		
Cubierta 2	C13	COLUMNA 25X50	COMB7Y	0,388			COMB5X	0,229		
Cubierta 2	C16	COLUMNA 25X50	COMB5Y	0,78			COMB5X	0,264		
Cubierta 2	C19	COLUMNA25X75	COMB7Y	0,554			COMB5X	0,264		
Cubierta 2	C20	COLUMNA25X75	COMB7X	0,275			COMB5X	0,229		
Cubierta 2	C31	COLUMNA 25X50								
Cubierta 2	C35	COLUMNA 25X50								
Cubierta 3	C169	COLUMNA25X75	COMB7Y	0,524			COMB5X	0,264		
Cubierta 3	C6	COLUMNA 25X50	COMB5Y	0,023			COMB5X	0,007		
Cubierta 3	C7	COLUMNA25X75	COMB7X	0,264			COMB5X	0,224		
Cubierta 3	C15	COLUMNA 25X50	COMB7Y	0,388			COMB5X	0,229		
Cubierta 3	C17	COLUMNA25X75	COMB7X	0,495			COMB5X	0,24		

Story	Label	Design Section	B/C Major Combo	B/C Major Ratio	B/C Minor Combo	B/C Minor Ratio	JS Major Combo	JS Major Ratio	JS Minor Combo	JS Minor Ratio
Cubierta 3	C18	COLUMNA25X75	COMB7X	0,274			COMB5X	0,229		
Cubierta 3	C32	COLUMNA 25X50								
Cubierta 3	C34	COLUMNA 25X50								

Tabla No 4-11 Verificación diseño de nodos columnas-viga

4.5 DISEÑO DE MUROS

Para el diseño de los muros aéreos se utiliza la herramienta de cálculo ETABS, asignado un pier a cada uno de los elementos con el fin de diseñar por la combinación de carga última.



Los resultados del diseño demuestran que los muros del aula de bilingüismo necesitan una cuantía mínima de 0.0025 para la carga última de diseño.

Muro 1.50 m

ETABS 2016 Shear Wall Design

ACI 318-14 Pier Design

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X (m)	Centroid Y (m)	Length (m)	Thickness (m)	LLRF
Story1	Muro 1.50	1.13387	8.91768	17.33	0.25	1

Material Properties

E_c (kN/m ²)	f'_c (kN/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/m ²)	f_{ys} (kN/m ²)
23025200	27579.03	1	413885.47	413885.47

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_C	Φ_V	Φ_V (Seismic)	IP_{MAX}	IP_{MIN}	P_{MAX}
0.9	0.65	0.75	0.6	0.04	0.0025	0.8

Pier Leg Location, Length and Thickness

Station Location	ID	Left X ₁ m	Left Y ₁ m	Right X ₂ m	Right Y ₂ m	Length m	Thickness m
Top	Leg 1	0	2.33	0	16.66	14.33	0.25
Bottom	Leg 1	0	2.33	0	16.66	14.33	0.25
Bottom	Leg 2	6.55	4.66	6.55	7.66	3	0.25

Flexural Design for P_u , M_{u2} and M_{u3}

Station Location	Required Rebar Area (m ²)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	P_u kN	M_{u2} kN-m	M_{u3} kN-m	Pier A_g m ²
Top	0.008956	0.0025	0.0025	COMB7X-1	0	0	0	3.5825
Bottom	0.010831	0.0025	0.0026	COMB7X-1	84.6485	38.3441	-12.8939	4.3325

Shear Design

Station Location	ID	Rebar m ² /m	Shear Combo	P_u kN	M_u kN-m	V_u kN	ΦV_c kN	ΦV_n kN
Top	Leg 1	0.00063	COMB5Y-1	0	0	8.4722	3093.1459	5316.1882
Bottom	Leg 1	0.00063	COMB5Y-1	103.176	8.4722	8.4722	3108.6223	5331.6646
Bottom	Leg 2	0.00063	COMB1	11.0213	-54.5127	72.0095	649.2064	1114.6026

Boundary Element Check (ACI 21.9.6.3, 21.9.6.4)

Station Location	ID	Edge Length (m)	Governing Combo	P_u kN	M_u kN-m	Stress Comp kN/m ²	Stress Limit kN/m ²	C Depth m	C Limit m
Top-Left	Leg 1	Not Required	COMB5X	0	0	0	5515.81	0	3.18444
Top-Right	Leg 1	Not Required	COMB5X	0	0	0	5515.81	0	3.18444
Bottom-Left	Leg 1	Not Required	COMB5Y	103.176	8.4722	27.81	5515.81	0.01374	3.18444
Bottom-Right	Leg 1	Not Required	COMB5Y	103.176	8.4722	29.79	5515.81	0.01374	3.18444
Bottom-Left	Leg 2	Not Required	COMB5Y	12.2357	-44.8654	135.96	5515.81	0.00651	0.66667
Bottom-Right	Leg 2	Not Stressed	COMB5Y	0	0	0	0	0	0

Muro 1.55 m

ETABS 2016 Shear Wall Design

ACI 318-14 Pier Design

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X (m)	Centroid Y (m)	Length (m)	Thickness (m)	LLRF
muro	Muro 1.55 ₂	13.2	9.495	14.33	0.25	1

Material Properties

E_c (kN/m ²)	f'_c (kN/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kN/m ²)	f_{ys} (kN/m ²)
23025200	27579.03	1	413685.47	413685.47

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_c	Φ_v	Φ_v (Seismic)	IP_{MAX}	IP_{MIN}	P_{MAX}
0.9	0.65	0.75	0.6	0.04	0.0025	0.8

Pier Leg Location, Length and Thickness

Station Location	ID	Left X ₁ m	Left Y ₁ m	Right X ₂ m	Right Y ₂ m	Length m	Thickness m
Top	Leg 1	13.2	2.33	13.2	16.66	14.33	0.25
Bottom	Leg 1	13.2	2.33	13.2	16.66	14.33	0.25

Flexural Design for P_u , M_{u2} and M_{u3}

Station Location	Required Rebar Area (m ²)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	P_u kN	M_{u2} kN-m	M_{u3} kN-m	Pier A_g m ²
Top	0.008956	0.0025	0.0025	COMB7X-1	0	0	0	3.5825
Bottom	0.008956	0.0025	0.0025	COMB7X-1	38.691	0	0	3.5825

Shear Design

Station Location	ID	Rebar m ² /m	Shear Combo	P_u kN	M_u kN-m	V_u kN	ΦV_c kN	ΦV_n kN
Top	Leg 1	0.00063	COMB5Y-1	0	0	0	562.3902	2785.4325
Bottom	Leg 1	0.00063	COMB5X-1	51.588	0	0	562.3902	2785.4325

Boundary Element Check (ACI 21.9.6.3, 21.9.6.4)

Station Location	ID	Edge Length (m)	Governing Combo	P_u kN	M_u kN-m	Stress Comp kN/m ²	Stress Limit kN/m ²	C Depth m	C Limit m
Top-Left	Leg 1	Not Required	COMB5X	0	0	0	5515.81	0.67281	3.18444
Top-Right	Leg 1	Not Required	COMB5X	0	0	0	5515.81	0.67281	3.18444
Bottom-Left	Leg 1	Not Required	COMB5X	51.588	0	14.4	5515.81	0.68322	3.18444
Bottom-Right	Leg 1	Not Required	COMB5X	51.588	0	14.4	5515.81	0.68322	3.18444

4.6 CONSIDERACIONES DISEÑO PLACAS DE ANTEPISO Y RAMPA

Previsiones Generales:

Utilizando las recomendaciones dadas por el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes Normas NSR-10, se tomó una resistencia del suelo de **subbase de 5.0 Ton/m² o 0.5 kg/cm²**.

El esfuerzo dado al terreno de fundación será el siguiente $\sigma = P/A$; P es la carga transmitida por el archivo rodante al suelo y, A es el área de contacto en donde es transmitida

$\sigma = 500 \text{ kg/m}^2$ (Carga Viva Pasillos NSR-10 Título B); la carga aplicada a lo largo de la losa de contrapiso será de $P = 500 \text{ kg/cm}^2 \times 2.00 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}$ entonces $P = 1000 \text{ Kg}$.

Esta carga, aunque está distribuida en toda la placa, para hacer el diseño más económico, diseñaremos la placa como una placa semi-rígida. En este caso existirá una presión de contacto mucho mayor en los extremos de la placa e ira disminuyendo hacia el centro de la misma en sentido transversal.

Dicho diseño implica un área en donde el esfuerzo será mayor. Esto es distribuir el 70% de la carga P en los extremos y el 30% de P al centro, lo cual resulta lógico.

Asumimos entonces el área de contacto de la carga con el suelo igual a $1.00 \times 0.6 \text{ m}^2$.

Luego entonces, $\sigma = (1000 \text{ Kg} \times 1.70) / (100 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}) = 0.28 \text{ kg/cm}^2$ que es menor que la presión de contacto asumida (0.5 kg/cm^2).

Como no se encontró nivel freático (De acuerdo a la información proporcionada por el diseño geotécnico) asumimos que la presión en el suelo es igual a la presión de contacto. Se recomienda una placa de suelo cemento de 20 cm para evitar asentamientos puntuales en los extremos de la placa.

Cálculo refuerzo placa en concreto e= 10 cm

$m = 23.53$; con concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

$M_u = 1 \times 1.7 \times 0.5^2 / 2 = 0.2125 \text{ Kg}\cdot\text{cm}$

$k_u = 21250 \text{ Kg}\cdot\text{cm} / (0.90 \times 100 \times 5^2) = 9.44 \text{ Kg/cm}^2$

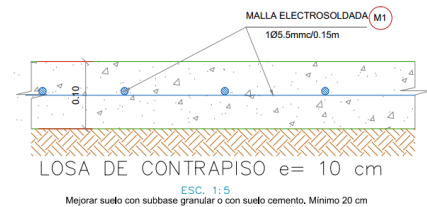
$\rho = 1/23.53 \times (1 - \text{raiz}(1 - 2 \cdot k_u \cdot m / f_y)) = 0.00231$

$A_s = 0.00231 \times 100 \times 5 = 1.155 \text{ cm}^2 / \text{m}$

$A_v = 0.1506 \text{ cm}^2$ entonces usar varillas de **5 mm @ 15 cm en ambas direcciones**

$V_u = 1000 \times 1.7 \text{ Kg}$; esfuerzo de corte = $1000 \times 1.7 / (100 \times 10) = 1.70 \text{ Kg/cm}^2$

$V_{ur} = 0.53 \times 210^{1/2} = 6.53 \text{ Kg/cm}^2$ que es mucho mayor que V_u ; lo cual hace que este en un rango seguro.



Nota: El anterior diseño de placa el acero de refuerzo propuesto cumple para un rango de espesor de placa de 10 cm a 8 cm, este último es el contemplado para la definición de la rampa. Esta sección aplica para todas las losas de contrapiso y rampas de los diferentes sectores del proyecto correspondiente a la Institución educativa, Colegio La Leona. Carga de Servicio equivalente de 500 kg/m^2

4.7 DISEÑO MUROS DE CONTENCIÓN

MURO DE CONTENCIÓN	
PROYECTO:	COLEGIO LA LEONA
MURO:	TIPO I AULAS

DATOS DEL SUELO

$\Phi = 34^\circ$

$\gamma = 1,7 \text{ Tn/m}^3$

$k_a = 0,256$

$k_p = 6,76$

DATOS DEL MURO

$a = 0,15 \text{ mts.}$

$b = 0,4 \text{ mts.}$

$c = 0,05 \text{ mts.}$

$d = 0,00 \text{ mts.}$

$e = 0,15 \text{ mts.}$

$h = 0,4 \text{ mts.}$

$h_1 = 0 \text{ mts.}$

$h_2 = 1,10 \text{ mts.}$

DATOS DE SOBRECARGA

Sobrecarga = $0,5 \text{ Tn/m}^2$

Coef Friccion = $0,5$

$\sigma_{adm} = 37,5 \text{ Tn/m}^2$

DATOS DEL MURO

$W \text{ Concreto} = 2,4 \text{ Tn/m}^3$

$L = 0,50 \text{ mts.}$

$H = 2,10 \text{ mts.}$

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

$w_c = 7,68 \text{ kg/cm}^2$

SOBRECARGA

CÁLCULO DE ΣM_{A-}

$H' = 0,29 \text{ mts.}$

FUERZA		BRAZO	MOMENTO
Ton.		mts	Ton-mt
Suelo	0,960	0,700	0,672
Sobrecarga	0,269	1,050	0,282
E =	1,23	$\Sigma M_{A-} =$	0,95

CÁLCULO DE ΣM_{A+}

FUERZA		BRAZO	MOMENTO
Ton.		mts	Ton-mt
P1	0,396	0,125	0,050
P2	0,33	0,283	0,094
P3	0,480	0,250	0,120
P4	0,23375	0,367	0,086
P5	0,28	0,425	0,119
P6	0,20	0,3	0,060
$\Sigma V =$	1,92	$\Sigma M_{A+} =$	0,53

CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO

$E_p = 0,92 \text{ Ton}$

$\Sigma V = 1,92 \text{ Ton}$

$E = 1,23 \text{ Ton}$

$$\frac{f' \Sigma V + E_p}{E} = \frac{1,53}{1,879} > 3$$

NO

CHEQUEO ESFUERZOS SOBRE EL TERRENO

$X_a = -0,22 \text{ mts}$

$e = 0,47 \text{ mts}$

$\sigma_1 = -17,91 \text{ Ton/m}^2$

$\sigma_2 = 25,59 \text{ Ton/m}^2$

X_a queda en el tercio medio de la base?

$\sigma < \sigma_{adm}$

MENOR

OK

MURO DE CONTENCIÓN																																																																																																																																									
PROYECTO:	COLEGIO LA LEONA																																																																																																																																								
MURO:	TIPO 1 AULAS																																																																																																																																								
DISEÑO DEL MURO																																																																																																																																									
<p>Leng. Voladizo = 1,10 mts</p> <p>Recubrimiento = 7 cm</p> <p>Factor Combinación = 1,4</p> <p>(En la base del muro) Mu = 0,24 Ton-mt</p> <p style="margin-left: 100px;">Vu = 0,57 Ton</p> <p>Asreq en la base = 8,25</p> <p style="margin-left: 20px;">φ3/8" cada 8,6 cm</p> <p>Asreq en L/2 = 5,13</p> <p style="margin-left: 20px;">φ3/8" cada 13,9 cm</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Y</th> <th>e</th> <th>d</th> <th>Mu</th> <th>Vu</th> <th>Asmin</th> <th>wu + .5qvc</th> <th></th> </tr> <tr> <th>mt</th> <th>mt</th> <th>mt</th> <th>Ton-mt</th> <th>Ton</th> <th>cm2</th> <th>kg/cm2</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0,15</td><td>0,08</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>2,00</td><td>0</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,079</td><td>0,17</td><td>0,10</td><td>0,00</td><td>0,02</td><td>2,45</td><td>0,022</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,157</td><td>0,19</td><td>0,12</td><td>0,00</td><td>0,04</td><td>2,89</td><td>0,041</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,236</td><td>0,20</td><td>0,13</td><td>0,01</td><td>0,06</td><td>3,34</td><td>0,059</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,314</td><td>0,22</td><td>0,15</td><td>0,01</td><td>0,09</td><td>3,79</td><td>0,076</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,393</td><td>0,24</td><td>0,17</td><td>0,02</td><td>0,12</td><td>4,23</td><td>0,092</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,471</td><td>0,26</td><td>0,19</td><td>0,03</td><td>0,15</td><td>4,68</td><td>0,108</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,55</td><td>0,28</td><td>0,21</td><td>0,04</td><td>0,19</td><td>5,13</td><td>0,124</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,629</td><td>0,29</td><td>0,22</td><td>0,06</td><td>0,23</td><td>5,57</td><td>0,139</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,707</td><td>0,31</td><td>0,24</td><td>0,08</td><td>0,28</td><td>6,02</td><td>0,155</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,786</td><td>0,33</td><td>0,26</td><td>0,10</td><td>0,33</td><td>6,46</td><td>0,17</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,864</td><td>0,35</td><td>0,28</td><td>0,13</td><td>0,38</td><td>6,91</td><td>0,184</td><td>OK</td></tr> <tr><td>0,943</td><td>0,36</td><td>0,29</td><td>0,16</td><td>0,44</td><td>7,36</td><td>0,199</td><td>OK</td></tr> <tr><td>1,021</td><td>0,38</td><td>0,31</td><td>0,20</td><td>0,50</td><td>7,80</td><td>0,214</td><td>OK</td></tr> <tr><td>1,1</td><td>0,40</td><td>0,33</td><td>0,24</td><td>0,57</td><td>8,25</td><td>0,229</td><td>OK</td></tr> </tbody> </table>	Y	e	d	Mu	Vu	Asmin	wu + .5qvc		mt	mt	mt	Ton-mt	Ton	cm2	kg/cm2		0	0,15	0,08	0,00	0,00	2,00	0	OK	0,079	0,17	0,10	0,00	0,02	2,45	0,022	OK	0,157	0,19	0,12	0,00	0,04	2,89	0,041	OK	0,236	0,20	0,13	0,01	0,06	3,34	0,059	OK	0,314	0,22	0,15	0,01	0,09	3,79	0,076	OK	0,393	0,24	0,17	0,02	0,12	4,23	0,092	OK	0,471	0,26	0,19	0,03	0,15	4,68	0,108	OK	0,55	0,28	0,21	0,04	0,19	5,13	0,124	OK	0,629	0,29	0,22	0,06	0,23	5,57	0,139	OK	0,707	0,31	0,24	0,08	0,28	6,02	0,155	OK	0,786	0,33	0,26	0,10	0,33	6,46	0,17	OK	0,864	0,35	0,28	0,13	0,38	6,91	0,184	OK	0,943	0,36	0,29	0,16	0,44	7,36	0,199	OK	1,021	0,38	0,31	0,20	0,50	7,80	0,214	OK	1,1	0,40	0,33	0,24	0,57	8,25	0,229	OK
Y	e	d	Mu	Vu	Asmin	wu + .5qvc																																																																																																																																			
mt	mt	mt	Ton-mt	Ton	cm2	kg/cm2																																																																																																																																			
0	0,15	0,08	0,00	0,00	2,00	0	OK																																																																																																																																		
0,079	0,17	0,10	0,00	0,02	2,45	0,022	OK																																																																																																																																		
0,157	0,19	0,12	0,00	0,04	2,89	0,041	OK																																																																																																																																		
0,236	0,20	0,13	0,01	0,06	3,34	0,059	OK																																																																																																																																		
0,314	0,22	0,15	0,01	0,09	3,79	0,076	OK																																																																																																																																		
0,393	0,24	0,17	0,02	0,12	4,23	0,092	OK																																																																																																																																		
0,471	0,26	0,19	0,03	0,15	4,68	0,108	OK																																																																																																																																		
0,55	0,28	0,21	0,04	0,19	5,13	0,124	OK																																																																																																																																		
0,629	0,29	0,22	0,06	0,23	5,57	0,139	OK																																																																																																																																		
0,707	0,31	0,24	0,08	0,28	6,02	0,155	OK																																																																																																																																		
0,786	0,33	0,26	0,10	0,33	6,46	0,17	OK																																																																																																																																		
0,864	0,35	0,28	0,13	0,38	6,91	0,184	OK																																																																																																																																		
0,943	0,36	0,29	0,16	0,44	7,36	0,199	OK																																																																																																																																		
1,021	0,38	0,31	0,20	0,50	7,80	0,214	OK																																																																																																																																		
1,1	0,40	0,33	0,24	0,57	8,25	0,229	OK																																																																																																																																		
DISEÑO DEL TALON																																																																																																																																									
<p>Leng. Voladizo = 0,15 mts</p> <p>Recubrimiento = 7,5 cm</p> <p>d = 0,33 mts</p> <p>Factor Combinación = 1,6</p> <p style="margin-left: 100px;">Mu = 0,20 Ton-mt</p> <p style="margin-left: 100px;">Vu = 2,33 Ton</p> <p>Asreq = 8,13</p> <p style="margin-left: 20px;">φ5/8" cada 24,4 cm</p>	<p style="margin-left: 100px;">vu = 0,957 < .5qvc</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OK</div>																																																																																																																																								
K																																																																																																																																									
DISEÑO DE LA PUNTERA																																																																																																																																									
<p>Leng. Voladizo = 0,00 mts</p> <p>Recubrimiento = 7,5 cm</p> <p>d = 0,33 mts</p> <p>Factor Combinación = 1,6</p> <p style="margin-left: 100px;">Mu = 0,03 Ton-mt</p> <p style="margin-left: 100px;">Vu = 1,16 Ton</p> <p>Asreq = 8,13</p> <p style="margin-left: 20px;">φ5/8" cada 24,4 cm</p>	<p style="margin-left: 100px;">vu = 0,478 < .5qvc</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OK</div>																																																																																																																																								

MURO DE CONTENCION																												
PROYECTO:	COLEGIO LA LEONA																											
MURO:	TIPO 2 AULAS																											
DATOS DEL SUELO $\Phi = 34^\circ$ $\gamma = 1,7 \text{ Tn/m}^3$ $k_a = 0,256$ $k_p = 6,76$	DATOS DE SOBRECARGA Sobrecarga = $0,5 \text{ Tn/m}^2$ Coef Friccion = $0,5$ $\sigma_{u adm} = 37,5 \text{ Tn/m}^2$																											
DATOS DEL MURO $a = 0,15 \text{ mts}$ $b = 0,4 \text{ mts}$ $c = 0,05 \text{ mts}$ $d = 0,00 \text{ mts}$ $e = 0,15 \text{ mts}$ $h = 0,4 \text{ mts}$ $h_1 = 1,05 \text{ mts}$ $h_2 = 1,05 \text{ mts}$	DATOS DE SOBRECARGA $W \text{ Concreto} = 2,4 \text{ Tn/m}^3$ $L = 0,50 \text{ mts}$ $H = 1,90 \text{ mts}$ $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ $w_c = 7,68 \text{ kg/cm}^2$																											
CALCULO DE ΣM_{-} $H' = 0,29 \text{ mts}$	CALCULO DE ΣM_{+} <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>FUERZA</th> <th>BRAZO</th> <th>MOMENTO</th> </tr> <tr> <th>Ton</th> <th>mts</th> <th>Ton-mt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P1</td><td>0,756</td><td>0,125</td></tr> <tr><td>P2</td><td>0,63</td><td>0,283</td></tr> <tr><td>P3</td><td>0,480</td><td>0,250</td></tr> <tr><td>P4</td><td>0,44625</td><td>0,367</td></tr> <tr><td>P5</td><td>0,54</td><td>0,425</td></tr> <tr><td>P6</td><td>0,20</td><td>0,3</td></tr> <tr><td>ΣV</td><td>3,05</td><td>$\Sigma M_{+} = 0,84$</td></tr> </tbody> </table>	FUERZA	BRAZO	MOMENTO	Ton	mts	Ton-mt	P1	0,756	0,125	P2	0,63	0,283	P3	0,480	0,250	P4	0,44625	0,367	P5	0,54	0,425	P6	0,20	0,3	ΣV	3,05	$\Sigma M_{+} = 0,84$
FUERZA	BRAZO	MOMENTO																										
Ton	mts	Ton-mt																										
P1	0,756	0,125																										
P2	0,63	0,283																										
P3	0,480	0,250																										
P4	0,44625	0,367																										
P5	0,54	0,425																										
P6	0,20	0,3																										
ΣV	3,05	$\Sigma M_{+} = 0,84$																										
CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO $E_p = 12,08 \text{ Ton}$ $f \cdot \Sigma V + E_p = 13,22 > 3$ OK $\Sigma V = 3,05 \text{ Ton}$ $E = 1,03 \text{ Ton}$ $13,6$																												
CHEQUEO ESFUERZOS SOBRE EL TERRENO $X_a = 0,04 \text{ mts}$ ¿ X_a queda en el tercio medio de la base? MEJOR $e = 0,21 \text{ mts}$ $\sigma_1 = -9,42 \text{ Ton/m}^2$ $\sigma < \sigma_{adm}$ OK $\sigma_2 = 21,61 \text{ Ton/m}^2$																												

		MURO DE CONTENCION						
		PROYECTO:				COLEGIO LA LEONA		
		MURO:				TIPO 2 AULAS		
DISEÑO DEL MURO								
Long. Voladizo =	2,10 mts							
Recubrimiento =	7 cm							
Factor Combinacion =	1,4							
(En la base del muro)	Mu = 1,34 Ton-mt Vu = 1,72 Ton							
Asreq en la base =	8,25							
φ3/8"	cada 8,6 cm							
Asreq en L/2 =	5,13							
φ3/8"	cada 13,9 cm							
		Y	e	d	Mu	Vu	Asmin	vu < .5φvc
		mt	mt	mt	Ton-mt	Ton	cm2	kg/cm2
		0	0,15	0,08	0,00	0,00	2,00	0 OK
		0,15	0,17	0,10	0,00	0,03	2,45	0,046 OK
		0,3	0,19	0,12	0,01	0,08	2,89	0,094 OK
		0,45	0,20	0,13	0,03	0,14	3,34	0,142 OK
		0,6	0,22	0,15	0,05	0,22	3,79	0,191 OK
		0,75	0,24	0,17	0,09	0,31	4,23	0,241 OK
		0,9	0,26	0,19	0,15	0,41	4,68	0,291 OK
		1,05	0,28	0,21	0,22	0,52	5,13	0,341 OK
		1,2	0,29	0,22	0,30	0,65	5,57	0,391 OK
		1,35	0,31	0,24	0,41	0,80	6,02	0,442 OK
		1,5	0,33	0,26	0,54	0,95	6,46	0,492 OK
		1,65	0,35	0,28	0,70	1,13	6,91	0,543 OK
		1,8	0,36	0,29	0,88	1,31	7,36	0,593 OK
		1,95	0,38	0,31	1,09	1,51	7,80	0,644 OK
		2,1	0,40	0,33	1,34	1,72	8,25	0,695 OK
DISEÑO DEL TALON								
Long. Voladizo =	0,15 mts							
Recubrimiento =	7,5 cm							
d =	0,33 mts							
Factor Combinacion =	1,6							
	Mu = 0,14 Ton-mt Vu = 1,59 Ton							
		vu = 0,654	<	.5φvc	OK			
Asreq =	8,13							
φ5/8"	cada 24,4 cm							
DISEÑO DE LA PUNTERA								
Long. Voladizo =	0,00 mts							
Recubrimiento =	7,5 cm							
d =	0,33 mts							
Factor Combinacion =	1,6							
	Mu = 0,03 Ton-mt Vu = 1,00 Ton							
		vu = 0,409	<	.5φvc	OK			
Asreq =	8,13							
φ5/8"	cada 24,4 cm							